



---

# BACHELORARBEIT

---

Herr  
**Maximilian Fritz**

**Augmented Reality**  
Potenzial für Werbung und  
Produktkommunikation

**2012**

# **BACHELORARBEIT**

---

## **Augmented Reality** Potenzial für Werbung und Produktkommunikation

Autor/in:  
**Herr Maximilian Fritz**

Studiengang:  
**Angewandte Medienwirtschaft (B.A.)**

Seminargruppe:  
**AM09wK1-B**

Erstprüfer:  
**Prof. Dr.-Ing. Robert J. Wierzbicki**

Zweitprüfer:  
**Dipl.-Inf. (FH) Mark F. Siller**

# **BACHELOR THESIS**

---

## **Augmented Reality** potential for advertising and product communication

author:

**Mr. Maximilian Fritz**

course of studies:

**Angewandte Medienwirtschaft (B.A.)**

seminar group:

**AM09wK1-B**

first examiner:

**Prof. Dr.-Ing. Robert J. Wierzbicki**

second examiner:

**Dipl.-Inf. (FH) Mark F. Siller**

---

## **Bibliografische Angaben**

Nachname, Vorname:

Fritz, Maximilian

Thema der Bachelorarbeit:

Augmented Reality – Potenzial für Werbung und Produktkommunikation

Topic of thesis:

Augmented Reality – potential for advertising and product communication

56 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,  
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2012

## **Abstract**

Die Bachelorarbeit „Augmented Reality – Potenzial für Werbung und Produktkommunikation“ von Maximilian Fritz erscheint 2012 im Rahmen des Studiums zur Angewandten Medienwirtschaft an der Hochschule Mittweida und umfasst 56 Seiten. Die Arbeit untersucht die Entwicklung und den aktuellen Stand von Augmented Reality, ihre Anwendungsgebiete, bereits umgesetzte und zukünftige Einsatzmöglichkeiten. Dabei wird der Frage nachgegangen wie diese Technik speziell in der Kommunikation für Werbung und von Produkten eingesetzt werden kann.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>IX</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Definition und Unterscheidung der Begriffe .....</b>	<b>3</b>
2.1 Augmented Reality .....	3
2.2 Virtual Reality .....	4
2.3 Augmented Virtuality .....	5
2.4 Mixed Reality .....	6
<b>3 Geschichtlicher Kontext .....</b>	<b>8</b>
<b>4 Technische Voraussetzung .....</b>	<b>12</b>
4.1 Tracking .....	12
4.2 QR-Code .....	14
<b>5 Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele .....</b>	<b>15</b>
<b>6 AR Gaming .....</b>	<b>20</b>
<b>7 AR in Werbung und Produktkommunikation .....</b>	<b>22</b>
7.1 Magazine .....	22
7.2 MINI Cabrio .....	24
7.3 LEGO (PoS) .....	26
7.4 Vooh! .....	28
7.5 Domino's Pizza .....	29
7.6 String® .....	31
7.7 Red Bull Augmented Racing .....	32
7.8 Digitale Warenprobe .....	33
7.9 AR Face-Recognition .....	35
7.10 Augmented Sound .....	38
<b>8 Zielgruppe .....</b>	<b>39</b>
<b>9 Chancen und Risiken .....</b>	<b>42</b>

---

9.1 Chancen .....	42
9.2 Risiken.....	43
<b>10 Zukunftsausblick und Fazit .....</b>	<b>46</b>
10.1 Zahlen und Fakten .....	46
10.2 Visionen.....	50
10.2.1 Google Project Glass .....	50
10.2.2 Digitales Autofenster .....	52
10.2.3 Digitales Schaufenster .....	54
10.3 Persönliche Anmerkung .....	55
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>XI</b>
<b>Anlagen .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Eigenständigkeitserklärung .....</b>	<b>XIV</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AR	=	Augmented Reality
VR	=	Virtual Reality
MR	=	Mixed Reality
AV	=	Augmented Virtuality
HMD	=	Head-Mounted-Display
HUD	=	Head-Up-Display
et al.	=	lateinisch für „und andere“. Die Abkürzung wird genutzt um nur einen Autor zu nennen, aber zu vermerken, dass noch weitere Personen beteiligt sind.
PoS	=	Point of Sale oder Verkaufsort bezeichnet aus Sicht des Endkonsumenten den Verkaufsort einer Ware.
App	=	Kurzform für Applikation. Ein Anwendungsprogramm, welches sich in dieser Arbeit auf ein digitales Programm für Smartphones und Tablets bezieht.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Spielausschnitt aus „Tomb Raider Underworld“ .....	5
Abbildung 2: Spielausschnitt der Sony EyeToy .....	6
Abbildung 3: Vereinfachte Darstellung eines RV Continuum .....	6
Abbildung 4: Szene aus „Garfield A Tail of Two Kitties“ .....	7
Abbildung 5: The Sensorama, aus dem U.S. Patent #3050870 .....	8
Abbildung 6: Digitale Visualisierung auf realem Marker per ARToolKit .....	10
Abbildung 7: Darstellung von Wikipedia Artikeln in Bezug auf das Umfeld .....	11
Abbildung 8: QR-Code .....	14
Abbildung 9: AR-Einblendung auf Live-Bild eines Nascar-Rennens .....	15
Abbildung 10: Analyse der Taktik der Spanischen Nationalmannschaft (EM 2012) ...	16
Abbildung 11: „Röntgenblick“ bei Operationen .....	17
Abbildung 12: Head-Up-Display eines Kampffjets .....	18
Abbildung 13: Sicht des Himmels durch die AR-App Star Walk .....	19
Abbildung 14: Merkmalbasiertes AR-Game für PlayStation Vita .....	20
Abbildung 15: Animiertes AR-Cover des Esquire .....	23
Abbildung 16: AR Visualisierung eines Autos von MINI .....	25
Abbildung 17: Verweildauer bei Printanzeigen ohne und mit AR .....	25
Abbildung 18: Die „Digital Box“ lässt Lego Produkte zum Leben erwecken .....	27
Abbildung 19: AR-Plakat von Domino's Pizza – ohne und mit AR Visualisierung .....	30
Abbildung 20: Farbmodulation eines AR-Sneakers .....	
Abbildung 21: Beispiel einer AR-Produktwerbung in einem Magazin .....	31
Abbildung 22: Red Bull Dosen als Marker einer virtuellen Rennstrecke .....	32
Abbildung 24: Uhranprobe per AR .....	33
Abbildung 24: Virtuelle Kleideranprobe mit Gestensteuerung .....	34
Abbildung 25: Frau mit digitaler Catwoman-Maske .....	35
Abbildung 26: Ange & Démon App .....	36
Abbildung 27: Brillen Anprobe per AR .....	37
Abbildung 28: Mögliche AR Umsetzung des Gläsernen Menschen .....	45
Abbildung 29: Prototyp von Google Glass .....	51
Abbildung 30: AR über Kontaktlinse .....	51
Abbildung 31: Die animierte Figur Otto auf einem AR-Fenster .....	53
Abbildung 33: Mögliche Umsetzung eines digitalen Schaufensters .....	54



---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Internetfähige Geräte 2012 .....	39
Tabelle 2: Besitzer von Mobile Devices nach Geschlecht .....	40
Tabelle 3: Zielgruppensegmentierung mittels sozialer Milieus .....	41
Tabelle 4: Gartner Inc. Hype-Zyklus für Technologien 2011 .....	46
Tabelle 5: Anzahl von Smartphones 2010 bis 2016 .....	48
Tabelle 6: Mobile Internetnutzung 2006 bis 2011 .....	49

# 1 Einleitung

Die Welt wird unaufhaltsam digitalisierter. Das reale Leben wird durch virtuelle Komponenten erweitert. Dank der Erfindung von Mobile Devices, wie Smartphones, lässt sich auf digitale Informationen so gut wie immer und überall zugreifen. Der moderne Alltag findet überwiegend online statt.

Nur logisch und konsequent ist da der Schritt hin zu einer Werbeform, die gleichzeitig auf der realen und digitalen Ebene kommuniziert. Werbeagenturen sprechen von Cross Media, wenn sie eine Kampagne über mehrere mediale Kanäle kommunizieren. Augmented Reality schafft die Verbindung dieser Kanäle. Eine Internetpräsenz kann nun gleichzeitig mit einer Printanzeige kommuniziert werden, ein Produkt „erwacht zum Leben“ und interagiert mit dem Käufer. Die Kommunikationskanäle werden aufgebrochen und bieten neue Möglichkeiten, die zum Großteil erst noch erdacht werden müssen.

Die Wahl von Augmented Reality in Bezug auf Werbung hat mehrere Ursprungsgründe. Zuerst erfuhr ich von dieser Kommunikationstechnologie in einem Seminar zu Mediensprache an der Hochschule Mittweida, doziert von Frau Meda Mucundorfeanu. Sie präsentierte das Beispiel, wie durch eine Werbeanzeige für die Automarke MINI auf der Rückseite eines Maganzins digital das neue MINI-Modell projiziert wurde. Auf dieses Beispiel werde ich im Kapitel 7.2 noch einmal zurück kommen.

Da mich neue Techniken sehr interessieren, ließ mich diese Idee nicht mehr los. Was könnte man alles in der realen Welt projizieren? In welchen Lebensbereichen lässt sich diese Technik einsetzen? Wie kann die Welt interaktiver gestaltet werden? Vieles ist noch offen und lässt Raum zu kreativen Ideenentwicklungen.

Dies ist ein weiterer und wichtiger Anlass zu dieser Arbeit. Auch wenn die Literatur in Bezug auf andere Themen begrenzter sein mag, ist doch gerade die Neuheit dessen das Interessante. Um sich für den Arbeitsmarkt der Zukunft zu wappnen, ist es wichtig sich mit dessen potenziellen Themen auseinander zu setzen. Selbst angeblich moderne Themen wie Virales Marketing und Social Media mit Facebook und Co sind derweil überstrapaziert behandelt worden. Daher habe ich mich auch bemüht zeitnahe Statistiken und Beispiele zu verwenden.

Zudem begann ich in meinem Praxissemester mit der Arbeit bei der Werbeagentur *Nordpol+* in Hamburg. Dort konnte ich in der Abteilung Public Relations und Social Media die kreativen Entstehungsprozesse von Werbung direkt miterleben und auch mitgestalten.

Die bisherige und zukünftige Arbeit in einer Werbeagentur, wie die persönliche Affinität zum Digitalen sind die ausschlaggebenden Gründe meiner Themenwahl.

Als Erstprüfer konnte ich Prof. Dr.-Ing. Robert J. Wierzbicki gewinnen, dessen Themenfelder unter anderem Simulation und Visualisation, Mensch-Maschine-Schnittstelle, Multimedia und Technologie sowie Cross Media sind, worin sich Augmented Reality optimal widerspiegelt. Auch freut es mich Dipl.-Inf. (FH) Mark F. Siller als Zweitprüfer gewinnen zu können. Als Geschäftsführer von *i/Pol*, einer Joint-Venture Gesellschaft von *Nordpol+* für Mobile Solutions, die unter anderem Smartphone Apps programmieren, sind dessen Kompetenzen ideal für das Themengebiet dieser Arbeit.

Die Fachbegriffe werden groß geschrieben, auch wenn sie aus zwei Begriffen bestehen, weil sie als einheitliche Begrifflichkeit zu verstehen sind. Darunter fallen vor allem Augmented Reality, Virtual Reality, Augmented Virtuality und Mixed Reality. Dementsprechend werden auch die deutschen Gegenstücke bewusst groß geschrieben, wie Erweiterte Realität, Virtuelle Realität, Erweiterte Virtualität und Gemischte Realität.

Entsprechend dem Fachjargon der Werbetreibenden, auf welche diese Arbeit ausgelegt ist, werden dort übliche englische Begriffe verwendet, wie User, Mobile Device, posten, Tracking, Smartphone, Feature, Interface, Point of Sale oder Ähnliche. Ich arbeite zudem mit Abbildungen um Anwendungsbeispiele von AR genau darstellen zu können. Bei Augmented Reality handelt es sich um digitale Visualisierungen, die in einer schriftlichen Arbeit am exaktesten in Verbindung mit Abbildungen dargestellt werden können.

Des Weiteren werden Bezeichnungen wie „Der Kunde“ oder „Der User“ gender neutral eingesetzt.

## 2 Definition und Unterscheidung der Begriffe

Bei Überschneidungen von realen und virtuellen Objekten wurden viele unterschiedliche Anwendungsszenarien und Techniken entwickelt, welche unterschiedlichen Begriffen zugeordnet werden können. Oft wird der Gebrauch dieser Termini jedoch falsch angewendet, missverstanden oder irrtümlich zu einem Begriff zusammengefasst. Zum Verständnis der Thematik in dieser Arbeit müssen sie definiert und voneinander abgegrenzt werden.

### 2.1 Augmented Reality

Der Begriff Augmented Reality (AR) oder *Erweiterte Realität*, leitet sich vom lateinischen *augeo* ab, was so viel bedeutet wie vermehren oder vergrößern.<sup>1</sup> In der Trendforschung wird AR auch als *Outernet*, konträr zu Internet, bezeichnet.<sup>2</sup>

Augmented Reality bezeichnet ein reales Umfeld, welches durch computergenerierte Inhalte, wie Grafiken und Töne, in Echtzeit *erweitert* wird. Dabei werden die virtuellen Informationen durch verschiedene Erkennungstechnologien der physikalischen dreidimensionalen Umgebung angepasst, damit findet eine Interaktion der beidem Welten statt.

In der Literatur wird zum Großteil auf zwei Definitionen verwiesen:

Ronald **Azumas Definition** von 1997 besagt, dass Augmented Reality folgende drei Charakteristika aufweisen muss:<sup>3</sup>

- 1) Kombination von Realität und Virtualität
- 2) Interaktion in Echtzeit
- 3) Dreidimensionaler Bezug

---

<sup>1</sup> <http://de.pons.eu/latein-deutsch/augeo>

<sup>2</sup> Vom Internet zum Outernet

<sup>3</sup> Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, S. 283

Paul **Milgrims** et al. 1994 entwickelte „**Reality-Virtuality Continuum**“ (siehe Abbildung 3) setzt Augmented Reality in ein Verhältniss zwischen einer Mischform aus realer und virtueller Welten.<sup>4</sup> Hier wird Augmented Reality als Form von Mixed Reality dargestellt, wie in Kapitel 2.4 erläutert.

Azumas Definition ist als *AR im engeren Sinne* zu sehen, da diese viele AR-Anwendungsmöglichkeiten nicht als solche ansieht. Beispielsweise wird der Begriff Augmented Reality ebenfalls verwendet, wenn es darum geht die menschlichen Sinneswahrnehmungen durch technische Sensoren wie Radar oder Infrarot zu erweitern. In diesem Falle spricht man von *AR im weiteren Sinne* bei denen virtuelle Objekte lediglich eine reale Umgebung überlagern, ohne dass sie mit ihr interagieren oder ein dreidimensionaler Bezug besteht.<sup>5</sup>

## 2.2 Virtual Reality

Im Gegensatz zu AR ist der Begriff Virtual Reality (VR) weitestgehend bekannt. Es handelt sich um eine digitale Welt, wie man sie aus klassischen Videospielen kennt. Reale Objekte werden hierbei in der Darstellung nicht einbezogen, die Virtuelle Realität versucht die Wirklichkeit lediglich nachzuahmen.<sup>6</sup> Häufig können die Geschehnisse in dieser Welt, wie bei Videospielen üblich, von einem User gesteuert und beeinflusst werden, wie zum Beispiel in Abbildung 1 das Lenken einer Figur in einer digitalen Welt. Dabei spielt das reale Umfeld des Spielers keine Rolle. Die rein Virtuelle Realität verändert sich nicht, wenn sich der Standort oder das Umfeld des Users ändert.

VR ist eine rein computerbasierte Realität die in Echtzeit generiert wird.<sup>7</sup> Ziel von Programmieren einer virtuellen Realität ist es meist, dass die Eigenschaften von virtuellen Objekten, die von realen Objekten widerspiegeln, wie Schwerkraft, Materialbeschaffenheit oder Trägheit. Daher spricht man bei Virtuellen Welten auch von Simulationen. Wobei auch gerade in Virtuellen Welten mit den physikalischen Eigenschaften der Realität gespielt und experimentiert werden kann.

---

<sup>4</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 9

<sup>5</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 11

<sup>6</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 9

<sup>7</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 9



Abbildung 1: Spielausschnitt aus „Tomb Raider Underworld“<sup>8</sup>

## 2.3 Augmented Virtuality

Augmented Virtuality (AV), was auch oftmals mit Mixed Reality verwechselt wird, ist in gewisser Weise das Gegenstück zu Augmented Reality. Wo bei AR virtuelle Objekte in ein reales Umfeld gestellt werden, wird bei AV ein reales Objekt in eine virtuelles Umfeld einbezogen. Diese physikalisch vorhandenen Objekte oder Personen können somit mit einer Virtuellen Welt in Echtzeit (real-time) interagieren.<sup>9</sup>

Ein Beispiel dieser Technik ist die Sony EyeToy, eine Art Webcam, für die Spielekonsole Sony PlayStation 2. Für die EyeToy Videospiel-Reihe, welche das virtuelle Spiel enthielten, musste eine EyeToy-Kamera als Zusatzgerät zur Konsole erworben werden.<sup>10</sup> Hierbei wird das reale Objekt mittels dieser Kamera aufgenommen und in das Videospiel integriert. Die Kamera erkennt die Körper und Bewegungen des Spielers, womit dieser das virtuelle Spielgeschehen steuern kann. Ein ähnliches Prinzip liegt der Kinect für die Xbox 360 zu Grunde.

---

<sup>8</sup> Abb: [http://www.tombraider-game.de/component/option,com\\_zoom/Itemid,48/catid,5/PageNo,2/](http://www.tombraider-game.de/component/option,com_zoom/Itemid,48/catid,5/PageNo,2/)

<sup>9</sup> The Augmented Reality Handbook, S. 26

<sup>10</sup> The Augmented Reality Handbook, S. 26



Abbildung 2: Spielausschnitt der Sony EyeToy<sup>11</sup>

## 2.4 Mixed Reality

Mixed Reality (MR) bezeichnet den Übergang, beziehungsweise das Kontinuum von realer zu virtueller Umgebung.<sup>12</sup> In der Literatur wird dieser Übergang vorwiegend durch Paul Migrams et al. Schaubild des Reality-Virtuality (RV) Continuum erläutert.

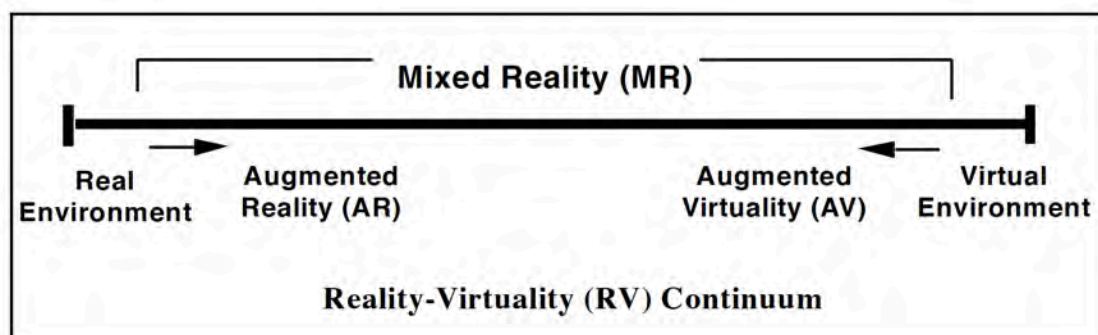


Abbildung 3: Vereinfachte Darstellung eines RV Continuum<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Abb: <http://www.videogamesblogger.com/2006/02/05/ps2-review-eyetoy-kinetic-exercise-gaming-with-usb-camera.htm>

<sup>12</sup> A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, Paragraph 1: Introducing – Mixed Reality

Der linke Bereich definiert ein Umfeld mit ausschließlich realen Objekten, die man persönlich oder durch ein Medium betrachten kann. Der rechte Bereich beinhaltet lediglich virtuelle Objekte, wie Computergrafik-Simulationen. Jegliche Verbindung dieser zwei Welten wird als Mixed Reality definiert. Dies geschieht, wenn reale und virtuelle Objekte zusammen in einem Display abgebildet werden.<sup>14</sup>

Augmented Reality und Augmented Virtuality sind somit auch als Mixed Reality zu verstehen. Sie sind miteinander Verbunden und ergeben ein gemeinsames Konzept.<sup>15</sup>

Aktuelle Computertechniken ermöglichen die Vermischung dieser Realitäten in Kinofilmen. Wie zum Beispiel in dem Spielfilm „Garfield A Tail of Two Kitties“ in dem eine digital animierte Katze mit den Darstellern einer realen Umgebung interagiert. In Abbildung 4 spiegelt sich die Figur des Garfield wie der reale Hund in einem Tisch.



Abbildung 4: Szene aus „Garfield A Tail of Two Kitties“<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> Abb: Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, S. 283

<sup>14</sup> Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, S. 283

<sup>15</sup> Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, S. 283

<sup>16</sup> Abb: The Virtuality and Reality of Augmented Reality, S. 35



### 3 Geschichtlicher Kontext

Dieses Kapitel beschreibt die Entwicklung von Augmented Reality. Systeme mit Funktionalitäten im Sinne von Augmented Reality gehen bis in die 1950er und 1960er Jahre zurück.

Zwischen 1957 und 1962 patentierte Morton Heilig ein Gerät namens *Sensorama*. Dieser Simulator arbeitete mit visuellen Effekten, Sound, Vibrationen und Geruch.<sup>17</sup> Heilig beschrieb Sensorama als „Experience Theater“, welches als „Kino der Zukunft“ gepriesen wurde.<sup>18</sup>

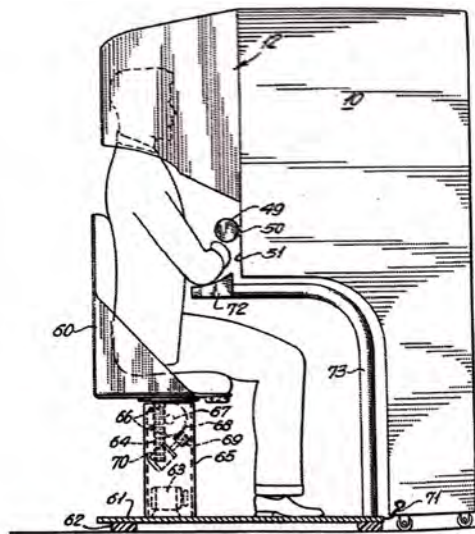


Abbildung 5: The Sensorama, aus dem U.S. Patent #3050870<sup>19</sup>

1966 erfand Ivan Sutherland das *Head-Mounted-Display* (HMD). Es handelt sich um ein auf dem Kopf getragenes Gerät, dass computergenerierte Bilder auf einem Bildschirm in Augenhöhe wiedergab oder sie auf die Netzhaut projizierte, was eine virtuelle Welt suggerierte. Dieses Gerät war so schwer, dass es an der Decke befestigt werden musste.<sup>20</sup> Mit Weiterentwicklung dieser Technologie konnte das HMD zu einer Art Brille reduziert werden. Überwiegend werden reine virtuelle Welten mittels HMD simuliert mit denen beispielsweise Piloten, Rennfahrer oder Soldaten für kritische

---

<sup>17</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 13

<sup>18</sup> The Augmented Reality Handbook, S. 960

<sup>19</sup> Abb: The Augmented Reality Handbook, S. 960

<sup>20</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 13

Situationen trainieren. Aber auch im 3D Gaming wird die HMD-Brille eingesetzt.<sup>21</sup> Dies hat sich jedoch für den Mainstream Markt nicht durchsetzen können.

Erstmalig taucht der Begriff Augmented Reality 1990 auf, den Tom Caudell im Rahmen von Kabelverlegungsarbeiten in Flugzeugen für die Boeing entwickelte. Caudell war beauftragt worden zu analysieren welche Virtual Reality Anwendungen für Flugzeugdesign und Flugzeugproduktion vorhanden sind.<sup>22</sup>

1993 entwickelten Steven Feiner, Blair MacIntyre und Doree Seligmann an der Clumbia Universität das *Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance*, kurz *KARMA*. Das System, bestehend aus einem halbtransparenten Head-Mounted-Display soll bei Reperaturen oder Wartungen von Geräten unterstützen. Ein Handbuch oder technisches Know-How ist dank KARMA daher nicht nötig. Das Display bildet die Anweisungen und Handgriffe direkt auf das zu reparierende Gerät ab.<sup>23</sup>

Im Jahre 1999 entwickelte Hirokazu Kato das *AR ToolKit*,<sup>24</sup> ein Opensource Projekt mit einer viel genutzten Tracking Bibliothek um AR Programme zu kreieren. Die Software verfügt über folgende Eigenschaften:<sup>25</sup>

- Ortung und Verfolgung der Kameraposition
- Tracking Code unter Verwendung einfacher schwarzer Quadrate
- die Möglichkeit jede quadratische Markierung oder Muster zu verwenden
- einfacher Kalibrierungscode der Kamera
- schnell genug für AR Programme in Echtzeit
- Einsatz unter SGI IRIX, Linux, MacOS und Windows OS
- Verbreitung mit vollständigen Quellcode

---

<sup>21</sup> The Augmented Reality Handbook, S. 507 - 511

<sup>22</sup> Fundamentals of wearable computers and augmented reality, S. 477 ff.

<sup>23</sup> Wearable Computing, S. 7

<sup>24</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 13

<sup>25</sup> <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>

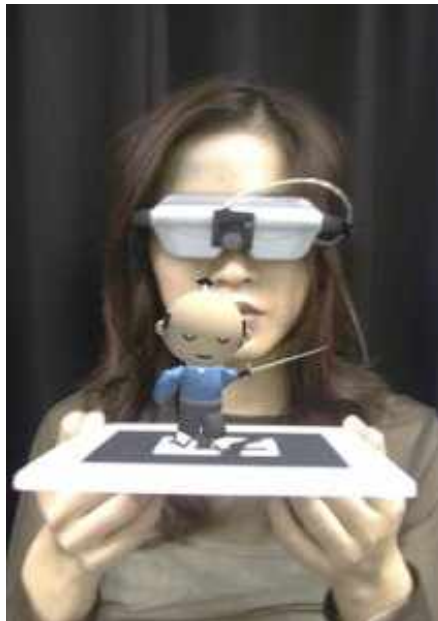


Abbildung 6: Digitale Visualisierung auf realem Marker per ARToolKit<sup>26</sup>

Unter dem ARToolKit versteht sich also die klassische und übliche Form von Augmented Reality. Die Software erkennt die Markierung durch ein schwarzes Quadrat und projiziert auf dieses eine digitale Abbildung. Ein Algorithmus berechnet die Kameraposition und stellt das digitale Bild in Echtzeit aus dem Blickwinkel da, aus dem es die Kamera, beziehungsweise der Betrachter beobachtet. Bewegt man also die Markierung, so bewegt sich auch die digitale Projektion.

Bruce H. Thomas entwickelt im Wearable Computer Lab an der University of South Australia die Outdoor/Indoor First Person Application *ARQuake*. Es handelt sich um einen Egoshooter basierend auf dem virtuellen Kampfspiel Quake. Das Spiel stellt eine digitale Welt da, in der man sich persönlich bewegen kann. Das bis heute nur als Protoyp entwickelte Spiel arbeitet mit GPS, Magnet- und Sensortechnik, einem eigens angefertigten Schuss-Controller und einem Standart Laptop, der als Rucksack getragen wird. Zudem werden die mit dem zuvor beschriebenen ARToolKit generierten quadratischen Marker an Wände befestigt, um dort digital Gegestände oder Achitktur, wie zum Beispiel Brücken, zu erzeugen.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>

<sup>27</sup> ARQuake: An Outdoor/Indoor Augmented Reality First Person Application

2008 wird die Freeware *Wikitude* veröffentlicht. Aufgrund von GPS-basierten Daten des jeweiligen mobilen Gerätes, wie ein Smartphone oder Tablet, werden Informationen aus dem Internetlexikon Wikipedia auf der Umgebung des Users abgebildet.<sup>28</sup> Wikitude zählt zur wichtigsten Software, die in der Entwicklung von AR häufig genannt wird. Es ermöglicht die Erkundung des eigenen Umfeldes mit Anreicherung von detaillierten Informationen. Dabei kann die Reichweite per Kilometeranzeige variiert werden, um alle Informationen des Umfeldes oder nur die näheren Artikel zu erhalten. Durch GPS und Kompass Sensoren werden alle Artikel sichtbar, die sich auf die Umgebung beziehen. Dieses Konzept wurde von anderen Plattformen kopiert, um zu sehen wer in der eigenen Umgebung etwas getwittert oder von welchem Ort Fotos hochgeladen wurden.



Abbildung 7: Darstellung von Wikipedia Artikeln in Bezug auf das Umfeld<sup>29</sup>

Die Entwicklerfirma Wikitude GmbH brachte 2008 auch den AR Travel Guide und 2009 das Drive-AR Navigationssystem für die Android Plattform heraus.

2009 wird das ARToolKit in Adobe Flash (FLARToolKit) konvertiert, was von nun an die Darstellung von Augmented Reality in Webbrowsern ermöglicht.<sup>30</sup>

2010 realisiert die Entwicklerfirma *acrossair* die Darstellung von Augmented Reality auf dem iPhone 3Gs. Acrossair arbeitet seit dem in Kooperation mit anderen Entwicklern an unterschiedlichen Apps, denen AR und GPS Techniken zu Grunde liegen.<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikitude>

<sup>29</sup> Abb: <http://t3n.de/news/smartphones-geodienste-helfen-umwelt-intensiver-erfahren-330991/>

<sup>30</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 13

## 4 Technische Voraussetzung

Augmented Reality ist eine Kombination aus Realem und Digitalem, einer Art Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine. Daher ist ein Gerät von Nöten, dass die digitalen Informationen visualisiert. In der heutigen Zeit konzentrieren sich Entwickler von AR daher auf die immer mehr verbreiteten Mobile Devices, also auf Smartphones und Tablets. Der klare Vorteil ist, sie sind mobil und somit überall einsetzbar, verfügen über Internetverbindung und die Prozessorleistung ist schnell genug um AR in Echtzeit darzustellen. Für Produkte und Werbung im Heimbereich werden auch die Webcams von PCs oder Laptops als technisches Mittel eingesetzt.

### 4.1 Tracking

Die *Tracking Software* oder *Tracker* analysiert die reale Umgebung und Objekte, um sie in Echtzeit mit digitalen Informationen zu erweitern. Sie erfasst den Blickwinkel des Betrachters sowie die Lage des Markers. Je genauer die Tracking Software arbeitet und somit die virtuelle Welt in die reale integriert, desto realistischer wirkt die Illusion von Augmented Reality.<sup>32</sup>

Es wird vorwiegend zwischen nichtvisuellem und visuellem Tracking unterschieden.

Nichtvisuelles Tracking erfolgt per:<sup>33</sup>

- Kompass (Magnetfeld der Erde)
- GPS (Global Positioning System ist unter anderem in Smartphones integriert)
- Ultraschallsensoren (die Messung der Laufzeit von Ultraschallwellen zwischen Sendern und Empfängern ergibt den Abstand und Position zueinander)
- Optische Sensoren (die Messung des Abstandes zwischen Sendern und Empfängern erfolgt durch optische Sensoren, beispielsweise durch Infrarot)
- Trägheitssensoren (Neigung wird über ein Gyroskop und Bewegung über einen Beschleunigungssensor gemessen)

---

<sup>31</sup> [www.acrossair.com](http://www.acrossair.com)

<sup>32</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 27

<sup>33</sup> A survey of tracking technology for virtual environments

Im visuellen Tracking übernimmt das Tracken in der Regel eine Kamera. Diese kann als Head-Mounted Display am Kopf des Betrachter montiert sein, eine Webcam oder die Handykamera. Visuelles und nichtvisuelles Tracking kann als *Hybrid Tracking-System* miteinander verbunden werden. Beispielsweise kommt für AR im Außenbereich auch oft die GPS-Lokalisation zum Einsatz.

Das Tracking erfolgt entweder *merkmalbasiert* oder *modellbasiert*. Beim merkmalsbasierten System erkennt der Tracker zweidimensionale Punkte und errechnet daraus die Position der Kamera. Dem modellbasierten System ist ein Referenzmodell bekannt. Das Kamerabild wird mit der bekannten Abbildung verglichen und bei Übereinstimmung die Position errechnet.<sup>34</sup> Es kann also alles erkannt und getrackt werden, was dem System einprogrammiert wurde.

Das modellbasierte Tracking, also die Erkennung eines Bildes ist durch die komplexen Texturen schwieriger zu erkennen als ein quadratischer schwarz-weiß Marker.

Im Tracking Prozess wird einerseits das getrackte Bild bearbeitet um die Informationen aus dem Bild zu extrahieren und andererseits die Kameraposition anhand des Bildes ermittelt. Auf die Präzision des Trackings hat der Algorithmus, die Kameraeigenschaften und der Bildsensor Einfluss.<sup>35</sup>

Den Prozess das virtuelle Bild auf dem getrackten Marker entstehen zu lassen nennt sich *Rendering*. Je besser die Prozessorleistung, desto detaillierter und flüssiger lässt sich das digitale Objekt rendern und somit realistisch darstellen.

---

<sup>34</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 28

<sup>35</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 29

## 4.2 QR-Code

Auf Quick Response-Codes (QR-Codes) muss auch eingegangen werden, obwohl dieser nur indirekt als Erweiterte Realität begriffen werden kann. QR-Codes funktionieren wie Barcodes und sind vereinfacht gesagt Hyperlinks in der realen Welt. Als Markierungen auf Werbeplakaten beispielsweise können sie mit der Smartphone-Kamera gescannt werden und öffnen im Browser des Handys einen entsprechenden Link zu einer Internetseite.



Abbildung 8: QR-Code <sup>36</sup>

In App-Stores findet man verschiedene QR-Code Scanner, mit denen sich auch der obige Code scannen lässt, welchen ich selbst generiert habe.

Diese zuerst innovative Technik wurde von Werbetreibenden jedoch so inflationär eingesetzt, dass sie heutige Konsumenten nur noch wenig beeindrucken. Ein Grund für die massive Häufung dieser Codes, überwiegend auf Printwerbung, ist der Kostenfaktor. Es ist so gut wie kostenlos einen Code zu generieren und ihn auf ein ohnehin produziertes Plakat zu drucken. Der Link kann im Notfall immer auf eine bereits bestehende Produktseite leiten.

Die Innovation von QR-Codes lässt also zu Wünschen übrig und ist mittlerweile zum selben unkreativen Standart geworden, wie der Facebook-Button.

---

<sup>36</sup> Vom Autor generiert unter [www.qrcode-generator.de](http://www.qrcode-generator.de)

## 5 Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele

Augmented Reality und speziell Augmented Reality im weiteren Sinne kann in vielen Gebieten zum Einsatz kommen und tut es auch bereits schon. Die Mischung von Realitäten begegnet uns im Alltag: Beispielsweise das technisch optimal kalibrierte Greenscreen Studio des ZDF für das *Heute Journal*. Dieses lässt sogar Kamerafahrten im Studio zu wobei sich die digitalen Visualisierungen stets dem Blickwinkel der Kamera anpassen. Auch bekannt ist AR-Technik bei Sportübertragungen, wobei über das Livebild Informationen eingeblendet werden, die wie in Abbildung 9 des Nascar-Rennens sogar die Platzierung und Geschwindigkeit der Fahrer anzeigt.



Abbildung 9: AR-Einblendung auf Live-Bild eines Nascar-Rennens<sup>37</sup>

Auch bei Fußballübertragungen findet diese Technik Anwendung. Hierbei handelt es sich jedoch auch um Augmented Reality im weiteren Sinne, da die Spieler nicht in Echtzeit mit digitalen Informationen dargestellt werden, sondern mit speziellen Analyse-Programmen die Informationen im Nachhinein auf das Fernsehbild gelegt werden. (Siehe Abbildung 10) Ähnlich wie bei der digitalen Abseitslinie, die erst nachdem der Spielzug ausgeführt wurde, im Fernsehstudio auf das aufgenommene

---

<sup>37</sup> Abb: Augmented and Mixed Reality, S. 75



Bild gelegt wird, um zu erkennen ob die Schiedsrichter Entscheidung korrekt gewesen ist.

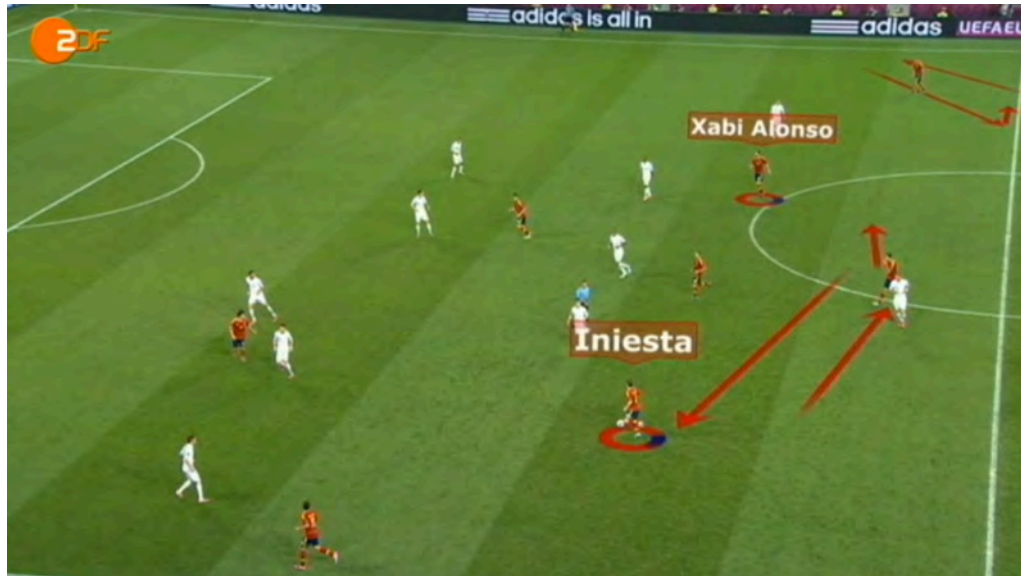


Abbildung 10: Analyse der Taktik der Spanischen Nationalmannschaft (EM 2012) <sup>38</sup>

Neben Einsatzmöglichkeiten im Gaming oder eben als Kommunikationsmedium in der Werbung, auf die ich in Kapitel 6 und 7 eingehen werde, kann AR in vielen Bereichen des Lebens eingesetzt werden. Unter anderem in den Bereichen Medizin, Maschinenwartung, Architektur oder Militär.

Für medizinischen Bereich laufen zur Zeit Versuche per AR bei Operationen das Röntgenbild des Patienten genau auf dessen Körper zu projizieren, damit der Arzt die genaue Lokalisierung zum Beispiel von Knochenbrüchen oder Infektionen im Körper lokalisieren kann. Das digitale Bild wird durch eine Head-Mounted-Brille eingeblendet.

Bisher müssen Ärzte bei solchen Eingriffen den Blick vom Patienten abwenden um das Röntgenbild auf einem Monitor zu sehen. Durch die AR-Darstellung kann der Blick auf der Operationsstelle bleiben und ermöglicht dem Chirurg sozusagen einen „Röntgenblick“. Das Problem besteht jedoch darin, dass dieses System ein fehlerfreies Tracking verlangt, also eine millimetergenaue Abbildung. Eine ungenaue Abbildung könnte dem Patienten großen Schaden zufügen.

<sup>38</sup>

Abb: <http://www.zdf.de/ZDFmediathek>



Abbildung 11: „Röntgenblick“ bei Operationen<sup>39</sup>

Ähnlich wie in der Medizin kann dies in der Wartung und Reparatur Verwendung finden. BMW entwickelte eine HMD-Brille mit Kopfhörern, welche die Motorenteile des Fahrzeugs erkennt und dem Mechaniker Schritt für Schritt Anweisungen zur Vorgehensweise gibt. Animationen zeigen welche Schrauben an welchen Stellen gelöst werden müssen, mit welchem Werkzeug und in welcher Weise jedes Objekt anzuheben ist. Der Vorteil besteht darin, dass Wartungen auch von Personen ohne Mechaniker Ausbildung durchgeführt werden kann. Auch Lehrgänge für die Wartung neuer Modelle könnten ersetzt werden, durch ein Programm, dass allen Werkstätten landesweit per Update zugespielt wird.<sup>40</sup>

In der Luftfahrt gehört das Head-Up-Display, kurz HUD, zur Standardtechnologie. Vorerst entwickelt für Kampfflugzeuge des US-amerikanischen Militärs, wird das Sichtfeld des Piloten mit zusätzlichen Informationen erweitert.

Das HUD zeigt auf einem transparenten Display Parameter, wie Höhe, Geschwindigkeit, Balance, Markierung des Gegners und vieles weitere. Im Luftkampf muss der Pilot also nicht mehr den Blick von seinem Gegner nehmen, um die Werte seiner Messgeräte zu prüfen. Das Head-Up-Display wird auch für andere Einsatzgebiete getestet, unter anderem im Bereich der Automobilindustrie. Die Informationen werden hierbei direkt auf der Windschutzscheibe eingeblendet. Diese können Faktoren wie Geschwindigkeit, Tankfüllung, Entfernung zum nächsten Auto oder Navigationsanzeigen beinhalten. Auf diese Weise bleibt der Blick immer auf das Verkehrsgeschehen gerichtet.

---

<sup>39</sup> Abb: <http://www.digitaleshealthcaremarketing.de/augmented-reality-und-healthcare-marketing-geht-das>

<sup>40</sup> <http://youtu.be/P9KPJIA5yds>



Abbildung 12: Head-Up-Display eines Kampffjets <sup>41</sup>

In der Architektur ist AR ebenfalls sinnvoll einsetzbar, vor allem in Hinblick auf Gebäudekonzepte, die in einem realistischen Umfeld dargestellt werden sollen. Für den Bau-träger lässt sich auf diese Weise das fertige Bauwerk simulieren. Diese werden ohnehin vorerst digital auf dem Computer visualisiert. Mit einer AR-Anwendung kann jedoch an einer realen Straße, die mit einer Brücke überbaut werden soll, diese virtuell über das reale Straßenbild eingeblendet und dreidimensional betrachtet werden. So können mögliche Design- oder Konstruktionsschwächen noch vor der Fertigstellung des Bauwerks erkannt werden. Ebenfalls kann auf diese Weise eine verständliche Produktpräsentation gegenüber der Investoren erfolgen. <sup>42</sup>

Eine viel ausgezeichnete App ist *Star Walk*. Eine weitere intelligente Einsatzmöglichkeit von Augmented Reality. *Star Walk* lokalisiert über 20.000 astrologische Objekte am Nachthimmel in Echtzeit. Hält man das Smartphone oder Tablet Richtung Himmel, so zeigt die App Informationen zu Sternen, Planeten oder Satelliten wie: Sternkonstellation, Sternzeichen, Namen, Entfernungen und detaillierte Hintergrundinformationen. Mit einer Timeline lassen sich astrologische Phänomäne wie: Sternwanderungen oder der Verlauf der Sonne der Vergangenheit und der Zukunft darstellen. Zudem lässt sich der Blick in das Universum im Spektrum verschiedener Wellenformen, wie Infrarot, Gamma-Strahlen oder Röntgenstrahlung betrachten. Die App wird selbst zu Unterrichtszwecken eingesetzt.

<sup>41</sup> Abb: <http://www.pocket-lint.com/news/38795/what-is-augmented-reality-ar>

<sup>42</sup> Augmented Reality in der Architektur



Abbildung 13: Sicht des Himmels durch die AR-App Star Walk <sup>43</sup>

<sup>43</sup>

Abb: Videoausschnitt von „Star Walk tutorial“, <http://youtu.be/fLqorTN0Gzs>

## 6 AR Gaming

Die meisten AR-Anwendungen sind mit einem spielerischen Faktor verbunden, was dazu führt, dass man sich von der neuen Technik mit Freude begeistern lässt. Da ist es nicht verwunderlich, dass auch die Spieleindustrie auf Augmented Reality aufmerksam geworden ist. Neue Spielekonsolen gehen bereits den Schritt in diese Richtung, indem sie die Spieler stärker in das virtuelle Spiel integrieren. Die *Nintendo Wii* erkennt per Infrarot die Bewegungen des Controllers und die *Kinect*, ein Kamerasystem für die Spielekonsole *Microsoft Xbox 360*, erkennt den Körper des Spielers, womit sogar ohne Controller, nur durch Körperbewegungen, die Spielfigur in der virtuellen Welt gelenkt wird.

Reine Augmented Reality Games sind in der Regel mit merkmalsbasiertem Tracking umgesetzt. Es gibt bereits verschiedene solcher Minigames, für die ein Marker ausgedruckt werden muss, der als Spielfeld dient. Mit der App *AR Basketball* lässt sich ein Basketballkorb auf einem Marker visualisieren, in den man Bälle werfen kann. Bei der App *AR Defender* entsteht ein Schützenturm auf einem Marker, den es gegen Angreifer zu verteidigen gilt. Basierend auf dem Markerprinzip entwickelte Sony für die mobile Spielekonsole *PlayStation Vita* verschiedene Spielkonzepte.



Abbildung 14: Merkmalsbasiertes AR-Game für PlayStation Vita <sup>44</sup>

<sup>44</sup>

Abb: Videoausschnitt von „PlayStation Vita - Augmented Reality“, <http://youtu.be/zXWSpcTnKTW>

Die Frontkamera der PS Vita scannt die sogenannten *AR Play Cards*, die als Ausgangsort für das Spielfeld dienen. So kann wie in Abbildung 14 die Platzierung der Elemente selbst bestimmt und die Größe des Fußballfeldes variiert werden.

Diese Spiele funktionieren jedoch nur mit den entsprechenden Markern. Es ist (noch) nicht möglich die virtuelle Welt auf anderen realen Objekten entstehen zu lassen, da das Device diese nicht erkennt und somit nicht tracken kann. Die Schwierigkeit besteht in erster Linie darin, dass Gegenstände in der realen Welt unvorhersehbare Texturen haben können. Wenn beispielsweise eine AR Game-App eine Wand als Markierung nutzen will kann es zum Problem kommen, da Wände aus unterschiedlichen Materialien bestehen können und somit keine genormte Fläche zum Tracken sind.

Verbindet man AR-Games mit einer Werbebotschaft, so wird dies als *Gamification* beschrieben. Dies bedeutet eine spielfremde Sache mit einer spielerischen Eigenschaft zu verbinden um diese damit auch attraktiver zu gestalten. Gamification in Bereich Bildung bedeutet Schülern auf spielerische Art und Weise Lernstoff zu vermitteln. In der Werbung hat die spielerische Vermittlung eines Produktes den Effekt, dass sich der Konsument lange und intensiv mit ihm beschäftigt und so emotional an das Produkt gebunden wird.

## 7 AR in Werbung und Produktkommunikation

In diesem Kapitel werden bereits erfolgreich eingesetzte Augmented Reality Anwendungen in diversen Werbekampagnen betrachtet. Wichtig ist, dass AR und entsprechende Apps, die zu Werbezwecken dienen kostenfrei sein müssen, denn niemand gibt Geld aus um eine Werbebotschaft zu erhalten.

Es finden sich bereits viele Beispiele zum Einsatz von AR. Dieses Kapitel analysiert die wichtigsten und interessantesten Applikationen. Damit soll ein Überblick über bereits umgesetzte Einsatzmöglichkeiten und die technischen Möglichkeiten gegeben werden. Andererseits sollen Anregungen aufgezeigt werden wie AR kreativ in der Werbung für künftige Kampagnen noch innovativer und ausgefallener zu gestalten sind.

### 7.1 Magazine

Die Animierung von Covern oder dem redaktionellen Inhalt wurde bei diversen Magazinen eingesetzt und erzielte als sogenannte *Living-Brochure* neue Aufmerksamkeit.

Bereits 2009 animierte das Männermagazin *Esquire* das Cover der Dezemberausgabe per AR. Per Marker und Webcam kann der Zusatzinhalt eingesehen werden, bei dem der Schauspieler Robert Downey Jr. durch das Heft führt. Hierbei muss zuerst eine Software installiert werden, mit der durch einen Marker auf dem Titelbild das entsprechende Video wiedergegeben wird.





Abbildung 15: Animiertes AR-Cover des Esquire <sup>45</sup>

Die Software erkennt ebenfalls die Uhrzeit, in der der Marker aktiviert wird. So wird in einem Interview mit der Schauspielerinnen Gillian Jacobs ein Video abgespielt, in dem diese einen Witz erzählt. Je nach Tageszeit ändert sich der Inhalt. <sup>46</sup> Esquire verwendet zwar eine für 2009 innovative Technik, jedoch handelt es sich bei dem Marker im Prinzip lediglich um einen Link zu einem Video.

Betrachtet man das Modemagazin ASOS durch eine spezielle Augmented Reality App auf dem Smartphone, so werden neben den Kleidern deren Preise angezeigt und die Models lassen sich um 360° drehen. <sup>47</sup>

Auf dem Cover des Magazins der *Süddeutschen Zeitung* der Ausgabe 33/2010 ist eine Frau abgebildet, die mit ihren Händen ihr Gesicht verdeckt. Per Augmented Reality animiert sich das Cover, die Frau nimmt ihre Hände weg und man erfährt, wer sich hinter der Titelstory verbirgt. Im Interview mit der Sängerin Lena Meyer Landrut erscheinen Sprechblasen auf ihren Fotos und man erfährt, was sie beim Shooting gedacht hat. Auch das Kreuzworträtsel des Magazins wird durch die App gelöst, indem die fehlenden Antworten auf dem Rätsel angezeigt werden. <sup>48</sup>

<sup>45</sup> Abb: <http://www.dpwilliams.com/tag/augmented-reality/>

<sup>46</sup> <http://www.esquire.com/the-side/augmented-reality>

<sup>47</sup> <http://www.blippar.com/blipps/view/70>

<sup>48</sup> <http://sz-magazin.sueddeutsche.de/texte/anzeigen/34537/>



Bisher ist Augmented Reality in Special-Interest Magazinen noch auf spezielle Ausgaben limitiert, um einen Werbeeffect und sogenannten Buzz zu erzielen. AR für regelmäßige Ausgaben ist zu kostspielig und aufwändig, da neben dem laufenden redaktionellen Teil zusätzliche Inhalte produziert werden müssen sowie Animationen von Grafikern und Programmieren erstellt werden müssen.

## 7.2 MINI Cabrio

Die Kampagne welche mich für Augmented Reality begeisterte, wie in der Einleitung erwähnt, war die Print-Anzeige für die Automarke MINI Cabrio. Diese Anzeige wurde auf der Rückseite der Fachzeitschrift *Auto, Motor und Sport* und *Autobild* sowie dem Werbemagazin *Werben und Verkaufen (W&V)* bereits in der Dezemberausgabe im Jahre 2008 veröffentlicht. MINI wagte mit dieser Präsentation als eine der Ersten den Schritt Augmented Reality in Printwerbung einzusetzen.<sup>49</sup>

Die Anzeige zeigt eine kurze Anleitung zur Anwendung der AR. Das beworbene Auto wird erst sichtbar, wenn die Magazin-Rückseite durch eine Webcam auf einer entsprechenden Website betrachtet wird. Auf diese Weise entsteht ein virtuelles 3D Modell des neuen MINI Cabrio direkt auf der Zeitschrift.

---

<sup>49</sup> <http://www.psfk.com/2008/12/mini-augmented-reality-advertising-a-reality.html>



Abbildung 16: AR Visualisierung eines Autos von MINI<sup>50</sup>

Der klare Vorteil dieser Produktpräsentation ist, dass sich der Nutzer, intensiv und lange mit dem Produkt beschäftigt. Die durchschnittliche Betrachtungszeit liegt bei 1,2 bis 9 Sekunden. Mit der weiteren digitalen Ebene kann sich die Verweildauer um ein Vielfaches erhöhen.

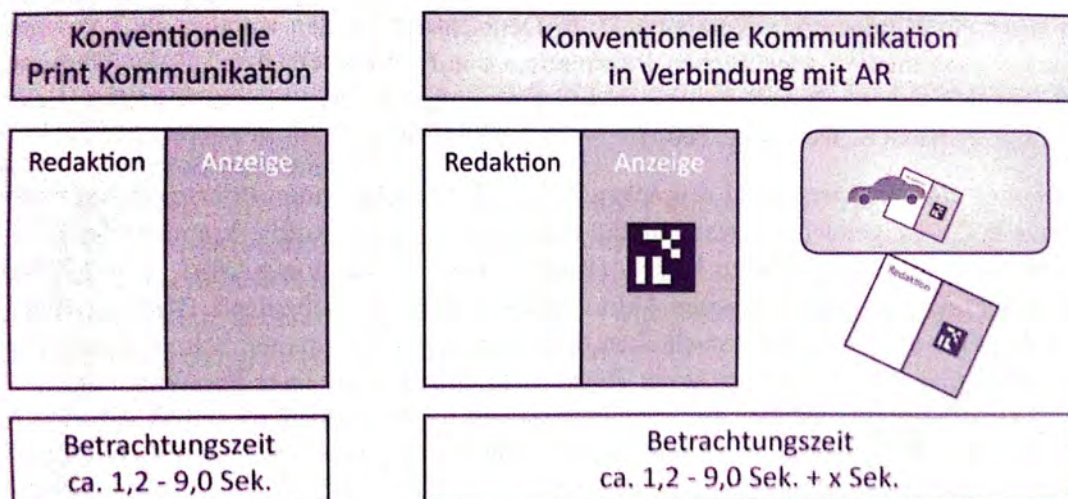


Abbildung 17: Verweildauer bei Printanzeigen ohne und mit AR<sup>51</sup>

<sup>50</sup> Abb: <http://www.nickburcher.com/2009/05/augmented-reality-5-examples-of-this-3d.html>

<sup>51</sup> Abb: Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 62

Das Modell kann zudem gedreht und von allen Seiten betrachtet werden, was einen detaillierteren und nachdrücklicheren Eindruck verschafft, als ein 2D Druck aus einer Perspektive.

Diese Technologie wurde seitdem auch von anderen Autoherstellern wie Toyota, BMW und Citroën eingesetzt. Dabei wurde sie um einige Optionen erweitert. Der Betrachter wird in die Lage versetzt die Farbe zu ändern, die Sitze zurück zu klappen oder das Dach transparent zu schalten, um den Innenraum betrachten zu können. Der potenzielle Käufer kann somit das Produkt testen, was man in der Werbung als *Tryvertising* oder *Sampling* versteht.

### 7.3 LEGO (PoS)

Der Spielwarenhersteller LEGO setzt am Point-of-Sale (PoS) ausgewählter Filialen mit großem Erfolg die sogenannte *Digital Box* ein. Durch das sogenannte Kiosk-System werden Spielzeugverpackungen zum Leben erweckt, indem das Produkt nicht nur digital auf der Verpackung erscheint, von allen Seiten betrachtet werden kann, sondern auch animiert ist. Eine Kamera erkennt dank modellbasiertem Tracking das Bild auf der Verpackung und bildet auf einem Display vor dem Kunden, das digitale Modell auf dem Kamerabild ab. Produkte die visualisiert werden können, sind mit einem Sticker auf dem Digital Box steht, vermerkt. In Abbildung 18 hält ein Junge eine solche Box vor die Kamera, woraufhin auf dem Karton eine *Star Wars* Raumstation erscheint, die schließlich abhebt, davonfliegt und wieder auf dem Karton landet.



Abbildung 18: Die „Digital Box“ lässt Lego Produkte zum Leben erwecken <sup>52</sup>

Diese Produktpräsentation brachte dem Unternehmen nicht nur Aufmerksamkeit in der Presse und der Öffentlichkeit sondern auch Absatzsteigerung. Das System wurde bereits 2008 in ausgewählten Filialen in den USA eingesetzt, bei denen eine deutliche Verkauf Steigerung erzielt werden konnte. Auf Grund der verkaufsfördernden Wirkung wurde das Konzept auch international eingeführt. <sup>53</sup>

Torben Nielsen, Director of 3D technology vom Digital Development Department der LEGO Group bestätigt: „The DIGITAL BOX helps consumers get a better impression of our products. We've had very positive feedback from our stores and customers. Thanks to metaio's technology, we can excite and inform our customers on a new level.“ <sup>54</sup>

---

<sup>52</sup> Abb: Vom Autor fotografiert im LEGO Store Hamburg

<sup>53</sup> <http://digitallife.germanblogs.de/archive/2010/04/20/lego-digital-box-ermoglicht-animierte-verkaufsverpackungen.htm>

<sup>54</sup> zitiert nach <http://www.metaio.com/projects/kiosk/lego/>

## 7.4 Vooh!

Virtual Out-of-Home oder kurz *Vooh!* ist eine Anfang 2012 gelaunchte App von *Ströer*, einem Unternehmen für Außenwerbung. Die App *Vooh!* soll Werbeplakate digitalisieren.

In der konkreten Umsetzung bedeutet dies, die Plakate können durch diese App mit dem Smartphone abfotografiert werden, worauf der Nutzer auf eine entsprechende Internetseite geleitet wird. Ein Poster der Mobilfunkmarke *BASE* leitet zum Beispiel auf eine Seite mit den beworbenen Handy-Tarifen. Die Werbetreibenden können diesen Dienst bei *Ströer* zusätzlich buchen, worauf die vorgesehenen Plakate von der App erkannt werden.<sup>55 56</sup>

Hierbei handelt es sich noch nicht um Augmented Reality. Ist aber vergleichbar mit dem Abscannen eines QR-Codes, mit dem Unterschied, dass die App kein kleines Quadrat, sondern ein Plakatmotiv scannt. Derzeit sind zwar AR Techniken geplant, aber die bisherige Entwicklung muss noch weiter ausgebaut werden

Aus einer eigenen Studie Anfang 2012 am Berliner Hauptbahnhof konnte ich folgende Mängel feststellen:

- es ist nicht klar markiert welche Plakate mit *Vooh!* erfasst werden können
- nur die wenigsten Plakate haben eine *Vooh!* Anbindung. Dies kann jedoch daran liegen, dass die App gerade erst gelauncht wurde und noch wenige Vertragspartner hat
- es findet kein Tracking in Echtzeit statt. Das Plakatmotiv muss erst abfotografiert werden
- die Erkennung der Motive ist mangelhaft und findet häufig keine Verknüpfung
- die digitalen Werbe-Informationen befinden sich nicht in der App, sondern es wird ein Handy-Browser wie *Safari* geöffnet. Es erfolgt lediglich eine Umleitung auf normale Internetseiten, die teilweise nichteinmal für eine Smartphone-darstellung optimiert sind

---

<sup>55</sup> Vooh! Virtual Out-of-Home

<sup>56</sup> <http://www.stroeer.de/Vooh.vooh.0.html>

- es muss das komplette Plakat erfasst werden. Was auf einem hoch frequentierten Bahnhof unangenehm ist, da man weit zurück gehen muss
- obwohl viele Plakatformate horizontal ausgelegt sind, nimmt die App Fotos nur vertikal auf

## 7.5 Domino's Pizza

Ende 2011 startete die Schnellrestaurantkette *Domino's Pizza* in Großbritannien eine Werbekampagne mit über 6.000 Plakaten. Läd man sich, wie auf dem Plakat angezeigt, die zugehörige App *Blippar* herunter und betrachtet das Plakat durch diese, so wird es durch digitale Visualisationen erweitert. Die Pizzen mit diversen Auswahlmöglichkeiten springen regelrecht aus der Bildfläche. Durch dieses *Living-Print* kann der Betrachter direkt Facebook-Fan des Unternehmens werden, die nächste Filiale in der Umgebung ausfindig machen, das Menü der lokalen Restaurants einsehen und die App von Domino's Pizza downloaden, mit der man unter anderem direkt vor Ort eine Pizza bestellen kann.<sup>57</sup> Da Augmented Reality einen gewissen Aktionsaufwand vom Betrachter verlangt, ist es sinnvoll Plakate an Orten zu platzieren, an denen man ohnehin Zeit verbringen muss, wie am Flughafen, Bahnhof oder wie in diesem Fall an der Bushaltestelle.

---

<sup>57</sup> <http://lincolnpizza.co.uk/2011/12/domino-s-blipps-it-to-promote-new-555-deal/>



Abbildung 19: AR-Plakat von Domino's Pizza – ohne und mit AR Visualisierung<sup>58</sup>

Dank image-recognition bietet das britische Unternehmen *Blippar* diese Technik für unterschiedliche Produkte sowie Printmedien an. So wurde beispielsweise das Albumcover der aktuellen CD „Belive“ des Sängers Justin Bieber mit Augmented Reality versehen, womit man auch Tickets für sein Konzert gewinnen kann.

Betrachtet man die Produktverpackung des Kaugumies *5 Gum* durch die Smartphone-App, so wird das Verpackungsdesign animiert und man hat unter anderem die Möglichkeit ein virtuelles 5 Gum-Spiel zu spielen.<sup>59</sup>

<sup>58</sup> Abb: <http://lincolnpizza.co.uk/2011/12/domino-s-blipps-it-to-promote-new-555-deal/>  
<sup>59</sup> <http://www.blippar.com/>



## 7.6 String®

*String* ist ein britisches Technologieunternehmen, das sich damit empfiehlt über die schnellste und stärkste Augmented Reality Technologie für iOS Betriebssysteme derzeit auf dem Markt zu verfügen.<sup>60</sup> In einem Showcase präsentiert *String* einige Umsetzungsmöglichkeiten mit ihrer AR Technologie, welche tatsächlich sehr flüssig und realistisch mit einem schnellen und genauen Tracking umgesetzt sind. Dabei wird mit modellbasiertem Tracking von Bildern gearbeitet.

In einem Beispiel des Showcases kann der User selbst Kunst auf einem Marker entstehen lassen. Dabei malt man mit dem Finger die Linien und kann die Dicke und Farbe der Linien auswählen. Bewegt man sich vor und zurück, so entsteht ein dreidimensionales Gebilde im Raum.

Interessanter für den Bereich Werbung und Produktkommunikation ist dagegen die Darstellung eines Sneakers auf einem Marker. Dies funktioniert wie bei der Visualisierung des Modells für MINI in Kapitel 7.2. Das Produkt hat zusätzlich das Feature individuell gestaltet zu werden. Es lässt sich von allen Seiten betrachten und auch mit einem Fingern auf dem Display um 360° drehen. Berührt man einen bestimmten Part des Schuhs, so kann man diesen wie in Abbildung 20 individuell einfärben. Dies ist ein gutes Beispiel, wie AR für Produktwerbung funktionieren kann. In Abbildung 21 ist eine mögliche Werbeanzeige in einem Modemagazin dargestellt.

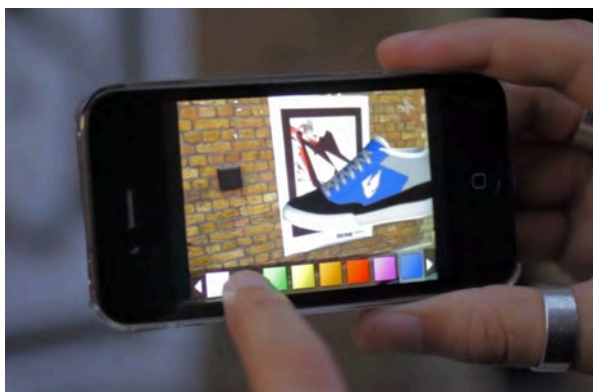


Abbildung 20: Farbmodulation eines AR-Sneakers<sup>61</sup>



Abbildung 21: Beispiel einer AR-Produktwerbung in einem Magazin<sup>62</sup>

<sup>60</sup> <http://www.poweredbystring.com/official-launch>

<sup>61</sup> Abb: Videoausschnitt von „String® Augmented Reality Teaser“, <http://vimeo.com/15307676>

<sup>62</sup> Abb: <http://www.poweredbystring.com/showcase/>



## 7.7 Red Bull Augmented Racing

Dies ist eine weitere kreative Umsetzung von AR, wenngleich kein digitales das reale Kamerabild erweitert, wird doch etwas aus der Realität ins Virtuelle transferiert. Wie in Abbildung 22 zu erkennen, werden Red Bull Dosen in Form einer Rennstrecke aufgestellt. Darauf scannt man mit der App *Red Bull Augmented Racing* die Dosen nacheinander ein. In einem virtuellen Formel 1 Rennen kann man die eigene Strecke nun auf dem Smartphone abfahren.<sup>63</sup> Neben der Individualität durch das Erstellen einer eigenen Rennstrecke, hat diese App noch verkaufsfördernde Wirkung für Red Bull Dosen. Neben der Augmented Variante können auch vorgegebene Strecken abgefahren werden, um die App auch ohne vorherigen Dosenkauf nutzen zu können.



Abbildung 22: Red Bull Dosen als Marker einer virtuellen Rennstrecke<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> [http://www.redbullusa.com/cs/Satellite/en\\_US/Red-Bull-Augmented-Racing/001242961393131](http://www.redbullusa.com/cs/Satellite/en_US/Red-Bull-Augmented-Racing/001242961393131)

<sup>64</sup> Abb: Videoausschnitt von „Red Bull Augmented Racing“, <http://youtu.be/PbJCRAgVqYY>

## 7.8 Digitale Warenprobe

Mittels Augmented Reality können Produkte virtuell zum Kunden geholt werden. Unabhängig von Öffnungszeiten oder Ort können in Ruhe Waren getestet werden.

Die Schweizer Uhrenmarke *TISSOT* macht dies möglich, indem sich ihre Modelle direkt auf das Handgelenk projizieren lassen. Jedoch muss der Kunde eine Software herunterladen und installieren, sowie einen Marker in Form einer Uhr ausdrucken und ausschneiden, welcher von dem Programm getrackt werden kann. Die Darstellung der virtuellen Uhren ist jedoch gut gerendert und reagiert bei Drehung mit Lichtspiegelungen. Spezielle Funktionen der Uhr wie Wetterbarometer können angeklickt und detaillierter mit weiteren Informationen betrachtet werden.



Abbildung 23: Uhanprobe per AR <sup>65</sup>

Das Unternehmen *Zugara* ist Entwickler der gleichnamigen Software zur virtuellen Warenanprobe im online shopping. Per Webcam kann sich der User Kleidung auf den Körper darstellen, dafür entfernt er sich so weit vom Computer, bis der ganze Körper im Kamerabild zu sehen ist, definiert mit einem zuvor ausgedruckten Marker, die Stelle an der das Kleidungsstück platziert werden soll und klickt per Gestensteuerung durch die angebotene Ware. Gerade für Onlinshops ist es von Interesse, Kunden einen rea-

<sup>65</sup>

Abb: [http://www.moodiereport.com/print.php?c\\_id=1134&doc\\_id=24028](http://www.moodiereport.com/print.php?c_id=1134&doc_id=24028)

len Eindruck der Produkte zu vermitteln.<sup>66</sup> Negativ fällt dennoch auf, dass die dargestellte Kleidung an derselben Stelle bleibt und nicht den Körper trackt. Es besteht also nicht die Möglichkeit der Drehung oder anderer Bewegung. Der Stand dieser Technologie entspricht der *Sony EyeToy* welche bereits 2003 auf den Markt kam.

Das Versandunternehmen *OTTO* verwendete diese virtuelle Anprobe ebenfalls für sein Textilsegment. Über eine Facebook-App konnten Kundinnen die Katalogware über ihr eigenes Bild legen.

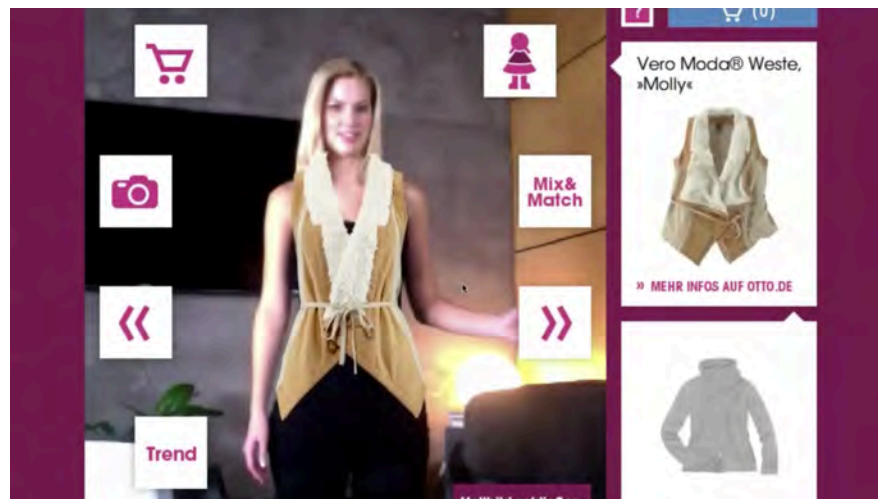


Abbildung 24: Virtuelle Kleideranprobe mit Gestensteuerung<sup>67</sup>

Ähnlich wie die Warenanprobe per Webcam am heimischen Computer funktioniert der *Living Mirror*. Dieser wird hauptsächlich am Point of Sale von Geschäften oder Kaufhäusern eingesetzt und arbeitet mit Face-Recognition. Zum Beispiel kann dieser vor Juwelier-Geschäften installiert werden um Passanten virtuell ein Schmuckstück um den Hals zu legen, auf einem großen Display dargestellt wirkt es wie ein Blick in den Spiegel. Wird der Hintergrund zudem mit einer grünen Fläche hinterlegt, kann per Greenscreen-Verfahren ein digitaler Hintergrund, beispielsweise ein prunkvoller Ballsaal, eingesetzt werden. Der Kunde wird Teil der Werbebotschaft und erhält zudem einen direkten Eindruck des Produkts.

<sup>66</sup> <http://zugara.com/>

<sup>67</sup> Abb: Videoausschnitt von „OTTO - Virtuelle Anprobe - How-to-Video“, <http://youtu.be/f5erBFyaKJk>

## 7.9 AR Face-Recognition

Kurz vor Kinopremiere des Films „*The Dark Knight Rises*“ am 20. Juli 2012 erschien eine AR-basierte App für das iPhone und iPad. Mit der App *TDKR: Gotham City's Most Wanted* kann man sich selbst in Charaktere des Films verwandeln. Man trägt dabei die Maske von Batman, Bane oder Catwoman.



Abbildung 25: Frau mit digitaler Catwoman-Maske <sup>68</sup>

Die App nutzt die Front-Kamera des Smartphones. Man wählt eine Maske aus und justiert diese auf dem eigenen Gesicht, danach kann man den Kopf in alle Richtungen bewegen. Die Maske passt sich jeder Bewegung an und dem User wird die Illusion vermittelt in die Rolle der Figur geschlüpft zu sein.

Der Automobilhersteller *Renault* ging für die Sondermodelle *Clio R.S. Ange & Démon* einen durchaus kreativeren Schritt weiter. Per Face-Recognition (Gesichtserkennung) lokalisiert die App automatisch Kopf und Körper für das Kamerabild. In der App für das iPhone, iPad auf Facebook oder der direkten Internetseite [www.renault-ange-et-demon.ch](http://www.renault-ange-et-demon.ch) wird der User mittels Ja/Nein Fragen getestet, ob er besser zu Modell *Ange* oder *Démon* passt. Mit jeder beantworteten Frage erscheint eine weitere Visualisierung, die die Person als Engel oder Dämon darstellt. Mit einer „bösen“ Antwort er-

---

<sup>68</sup> Abb.: App-Store: TDKR: Gotham City's Most Wanted

scheinen beispielsweise Teufelshörner, mit einer „guten“ ein Heiligenschein. Entsprechend der Antworten wird am Ende das Auto *Ange* oder *Démon* vorgeschlagen. Das eigene Bild kann abgespeichert, versendet, auf Facebook gepostet, als Facebook-Profilbild verwendet und in einer Galerie abgespeichert werden.<sup>69</sup>

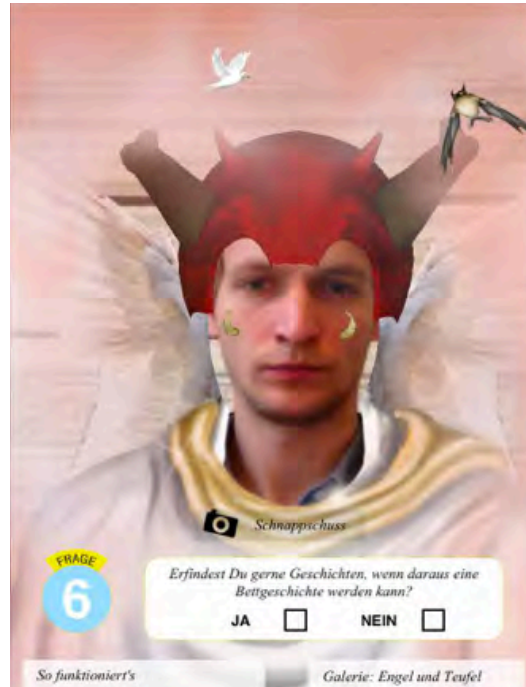


Abbildung 26: *Ange & Démon App*<sup>70</sup>

Diese App nutzt also nicht nur die Darstellung auf dem eigenen Gesicht, sondern stellt sich individuell auf den User ein, verbunden mit einem Persönlichkeitstest mit angepasster Produktbindung und abschließendem viralen Effekt über Facebook. Die Kombination der verschiedenen Stufen hebt Augmented Reality mit Face-Recognition auf eine neue Ebene.

---

<sup>69</sup> <http://www.renault-ange-et-demon.ch/>

<sup>70</sup> Abb: <http://www.i-pol.com/>



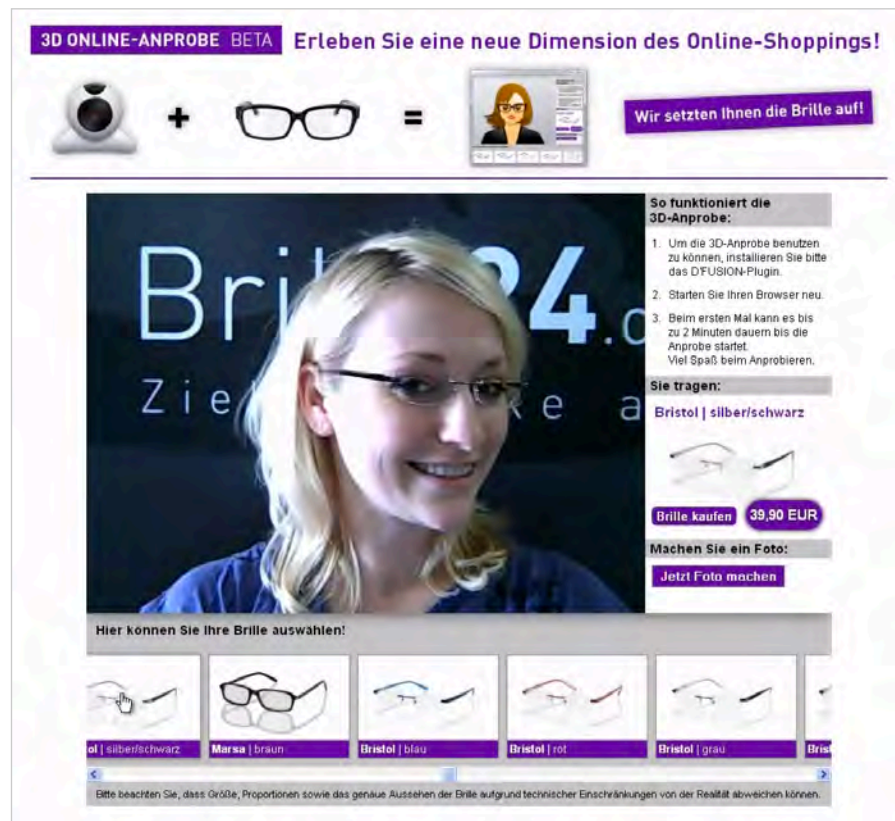


Abbildung 27: Brillen Anprobe per AR <sup>71</sup>

Face-Recognition eignet sich am besten für Produkte, die sich auf das Gesicht beziehen wie Kopfbedeckungen, Schmuck, Frisuren oder Brillen. Der Online-Shop *Brille24.de* hat dies erkannt und bietet seine Produkte zur digitalen Anprobe an. Da dieses Onlineportal keine Filialen besitzt und Käufer erfahrungsgemäß zögern, Produkte ohne eigenes Testen online zu kaufen, ist die virtuelle Warenprobe eine optimale Lösung. Verbesserungswürdig ist lediglich, das Installieren einer Software, um diesen Service nutzen zu können. Denn zum einen sind User aus Angst vor Viren eher skeptisch fremde Programme auf dem eigenen Rechner zu installieren und zum anderen ist dies ein weiterer Aufwand, den der Kunde zu tätigen hat, bis ihm überhaupt das Produkt angeboten werden kann.

<sup>71</sup>

Abb: <http://www.brille24.de/unsere-online-brillen-anprobe.html>

## 7.10 Augmented Sound

Wie in der Definition von Augmented Reality zu Beginn können auch Sounds auf diese Weise generiert werden. Eine aktuelle App, die erst am 19. Juli 2012 erschienen ist und sich als Augmented Soundtrack definiert, ist *The Dark Knight Rises Z+*. Als Soundgrundlage dient die Filmmusik von *The Dark Knight Rises*, komponiert von Hans Zimmer. Die App arbeitet ausschließlich auf der Tonebene und passt diesen mittels Bewegungssensoren und Mikrofon des iPhones an.

Bleibt man still sitzen, so wird ruhige Musik wiedergegeben, je schneller man sich bewegt oder das Smartphone bewegt, desto stärker und schneller wird die Musik. Auch erkennt die App die Tageszeit und spielt bei Nacht einen anderen Musikstil als am Morgen. Geräusche des Umfeldes werden mit dem Mikrofon in Echtzeit aufgenommen und mit Audio-Filtern, wie Delay (Echo), Reverb (Hall) oder Pitch (Tonhöhenverschiebung) versehen und werden so Teil des Soundtracks. Hat man also die Kopfhörer auf und läuft normal durch den Alltag, so kommt es einem vor, als würde man sich zu einem eigenen Soundtrack bewegen und Teil des Kinofilms sein.<sup>72</sup>

Diese App ist lediglich auf Ton ausgelegt, man könnte sich auf dieser Grundlage Gedanken zur weiteren Umsetzung machen. Beispielsweise könnte ein neuer Film, der das Thema Tanzen zum Inhalt hat mit einem Programm beworben werden, dass die Bewegungen von Tänzern per Webcam erkennt. Je nach Art der Bewegung wird entsprechende Musik wiedergegeben und die Darstellung im Bild des Tänzers ändert sich. Ruhige Bewegungen lösen ruhige Musik aus, im Kamerabild erscheint Nebel und dunkelblaue Beleuchtung und bei schnellen Bewegungen ein entsprechendes Pendant. Somit könnte ein individuelles Musikvideo erstellt werden, welches auf YouTube hochgeladen werden kann. Die Videos der Tänzer könnten in einem Contest gegeneinander antreten und von der Facebook Community ausgewählt werden, was eine virale Verbreitung zur Folge hätte. Dies ist nur ein Beispiel einer möglichen Umsetzung. Je mehr Ebenen bei einer Kommunikationskampagne integriert werden, umso mehr Interessen werden bei den Zielgruppen angesprochen.

---

<sup>72</sup> App-Store: The Dark Knight Rises Z+

## 8 Zielgruppe

Bei der Entscheidung für eine Kommunikation per Augmented Reality muss die Zielgruppe für ein Produkt klar formuliert sein. Ebenso die Frage ob der Kunde über das technische Know How verfügt die Produktwerbung zu empfangen. Für die Umsetzung auf Mobile Devices fallen beispielsweise schon alle Personen weg, die über kein internetfähiges Smartphone oder Tablet verfügen. Laut einer Umfrage von TNS Infratest im Januar 2012 besitzen 23,8% der Deutschen ein Smartphone und 5% ein Tablet. Bei 80 Millionen Deutschen sind dies rund 20 Millionen Smartphonenuerter, also jeder Dritte. Zudem muss nicht nur die angesprochene Zielgruppe, sondern auch das zu kommunizierende Produkt mit Augmented Reality kompatibel sein.

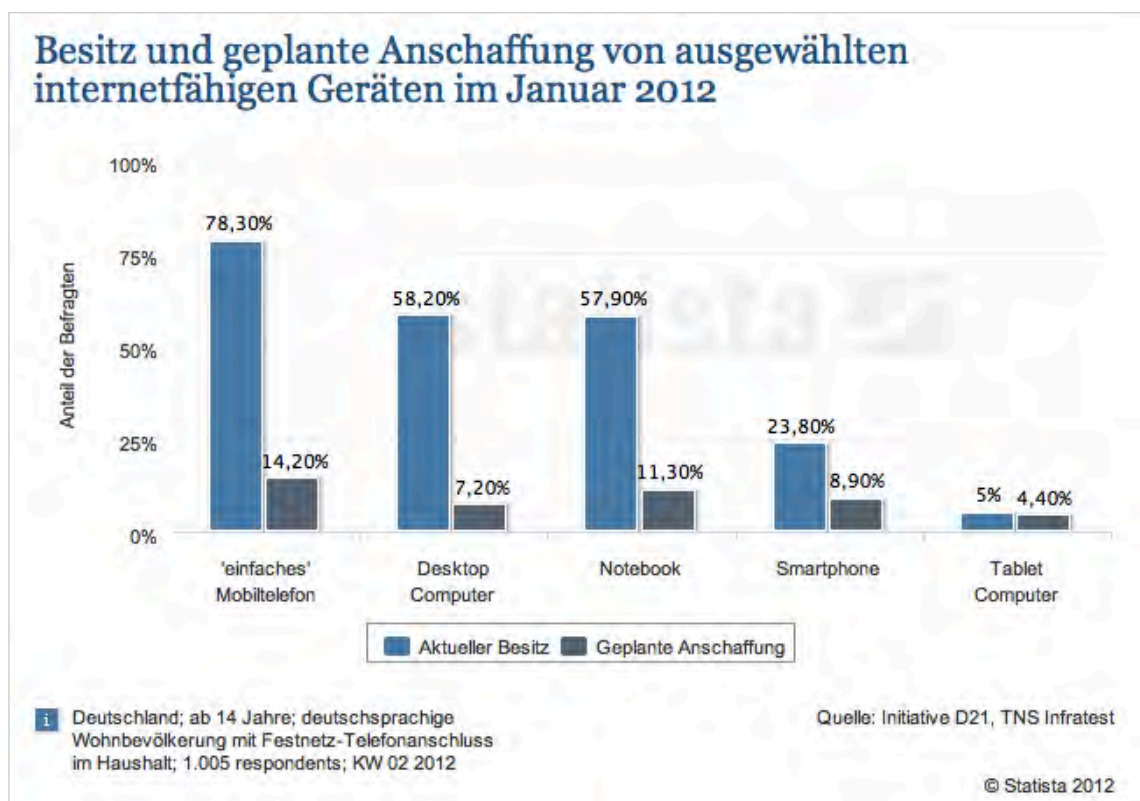


Tabelle 1: Internetfähige Geräte 2012 <sup>73</sup>

Für Augmented Reality sollte bei der Zielgruppe eine gewisse technische Affinität vorhanden sein weil gerade diese begeistert werden können. Die Studie von Media

<sup>73</sup> Quelle: Statista, Erhebung: Deutschland, KW 02 2012 durch TNS Infratest. 1.005 befragte Personen ab 14 Jahren. Veröffentlichung Februar 2012



Control über das Geschlecht der Besitzer solcher Geräte besagt zudem, dass Männer in diesem Sektor stärker vertreten sind.

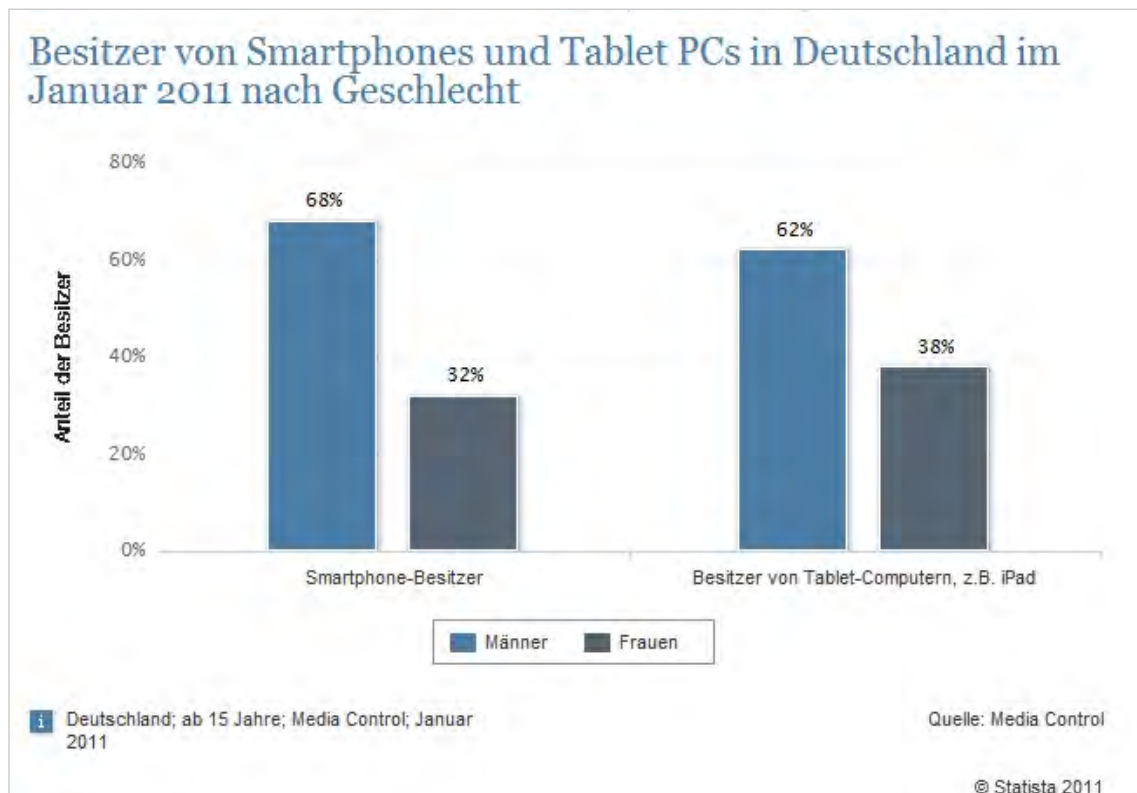


Tabelle 2: Besitzer von Mobile Devices nach Geschlecht <sup>74</sup>

Eine Zielgruppe, die mit dem Medium Augmented Reality angesprochen werden kann, sind die *Early Adopter*. Diese zeichnen sich dadurch aus neue technische Errungenschaften oder modische Trends als erste aufzufassen und zu nutzen. Es ist davon auszugehen, dass der Umgang mit AR in dieser Gruppe bereits bekannt ist und sie durch ihr technisches Verständnis und Interesse an Innovationen besser auf solche Werbebotschaften eingehen werden.

Das Institut *Sinus* veröffentlicht die in der Werbung häufig angewandten Sinus-Milieus, mit welchen versucht wird die deutsche Bevölkerung zu klassifizieren. Die Einteilung bezieht sich auf die soziale Schicht, wie der Lebensauffassung von traditionell bis

<sup>74</sup> Quelle: Statista, Erhebung: Deutschland, Januar 2011 durch Media Control. 10.000 befragte Personen ab 15 Jahren. Veröffentlichung März 2011.

neuorientiert. Aufgrund von Faktoren wie, technischen Know How, Besitz von relativ kostenspieligen Mobile Devices und dem Verständniss von AR als Trendthema spiegelt sich darin meiner Ansicht nach die Gruppe des *Expeditiven Milieus* am stärksten wieder. Bei diesem handelt es sich um die stark individualistisch geprägte Avantgarde. Sie werden laut Sinus als unkonventionell, kreativ, mental und geografisch mobil und immer auf der Suche nach neuen Grenzen und nach Veränderung charakterisiert.<sup>75</sup>

## Das Sinus-Milieumodell 2012

### Soziale Lage und Grundorientierung

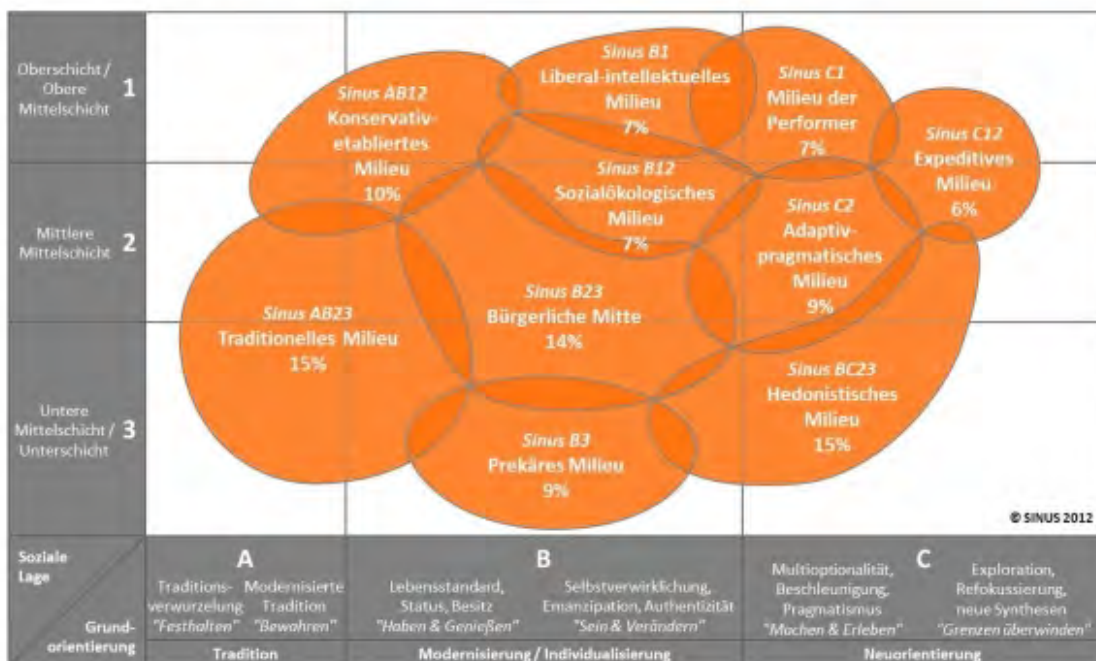


Tabelle 3: Zielgruppensegmentierung mittels sozialer Milieus<sup>76</sup>

Die Verwendung von Sinus-Milieus ist nur eine Herangehensweise eine Zielgruppe zu definieren. Gerade heutzutage sind Menschen immer schwerer in feste Gruppen zu fassen. Traditionelle, soziale und geschlechtliche Rollen sind aufgebrochen. Die Interessen der Menschen werden durch die Individualisierung immer komplexer und sind Themenübergreifend. Die Milieus dienen lediglich als Richtlinie.

<sup>75</sup> <http://www.sinus-institut.de/loesungen/sinus-milieus.html>

<sup>76</sup> <http://produktmanager.biz/marketing/doku.php?id=markt:sinus-milieus>

## 9 Chancen und Risiken

### 9.1 Chancen

Aufgrund der vorgestellten Kampagnen ergeben sich mehrere positive Auswirkungen und Potentiale durch AR Anwendungen. Es werden gleichzeitig mehrere Sinne angesprochen. Bewegte Bilder, Musik und persönliche Interaktion führen zu einer verstärkten Emotionalisierung von Werbung. Der Rezipient wird stärker in die Werbebotschaft integriert, womit diese an Nachhaltigkeit gewinnt. Das Teilhaben und Individualisieren von Inhalten ist in Zeiten des Web 2.0 von ausschlaggebender Bedeutung. Der Nutzer will nicht nur einfach Inhalte aufnehmen, sondern lässt diese nur zu, wenn sie einen Unterhaltungswert besitzen oder auf eigene Interessen eingehen. Was bis zu einer viralen Verbreitung führen kann, wenn die Botschaft den Zeitgeist trifft, dass sie dem sozialen Umfeld gezeigt werden möchte. AR lässt solch eine Interaktion zu: Kommunikationsteilnehmer werden somit aktiviert und selbst zum kostenlosen Werbeträger.

Augmented Reality hat den Vorteil, dass es ein Trendthema ist das noch nicht Breitenwirksam geworden ist. Somit kann mit neuer Technik das Image eines Produktes oder Unternehmens modernisiert werden.

Ein, gerade für die Erfolgsmessung von Werbung essentielle Kennzahl, ist die Verweildauer. Je länger sich ein Empfänger mit einer Werbebotschaft auseinandersetzt, desto stärker der Wiedererkennungswert einer Marke oder eines Produktes. Da bei AR immer eine gewisse Teilhabe des Reszipienten besteht ist die Verweildauer automatisch höher. Bietet eine AR Anwendung einen hohen Mehrwert oder bietet eine Gamification, so kann sogar eine Verweildauer von mehreren Stunden und wiederholtem Aufrufen der App erreicht werden. Eine weitere wichtige Kennzahl der Erfolgskontrolle ist die Klickzahl. Was bei Print- und TV- Werbung mühselig durch Umfragen hochgerechnet werden muss, kann bei AR direkt gemessen werden. Wie oft wurde die App aufgerufen und die Werbung betrachtet, wie oft wurde ein Produkt angeklickt, bestellt oder in Sozialen Netzwerken verbreitet. Der Werbetreibende erfährt auch zu welcher Uhrzeit, an welchem Ort und teilweise von welcher Altersgruppe, Geschlecht und sozialen Umfeld die Werbung betrachtet wurde.

Wenn Produkte per AR erlebbar gemacht werden, wirkt sich dies auf die Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften aus.<sup>77</sup> Der Betrachter lernt das Produkt und dessen Eigenschaften kennen, was die erste Hürde nimmt. „Man kauft nicht, was man nicht kennt“, heißt es im Volksmund.

Erweiterte Realität bietet, wie der Name schon sagt, einen Mehrwert an Informationen, die den Alltag ergänzen. Zu erkennen ist dies bereits bei Smartphone Apps, die sich etabliert haben und für die Meisten nicht mehr weg zu denken sind: Überall E-Mails zu verwalten, zu fotografieren, dem sozialen Umfeld Informationen direkt mitzuteilen, direkt auf Produktinformationen zugreifen zu können oder geolokale Informationen, wie der nächste Briefkasten, die nächste Pizzeria oder das Kino zu finden mit der Information über Filme, Spielzeiten und Kartenreservierung. Das Smartphone ist das oft zitierte „digitale Taschenmesser“. Mit AR wird die digitale Information nun noch stärker mit der Realität gekoppelt.

## 9.2 Risiken

Neue Möglichkeiten und Technologien gehen immer auch mit neuen Gefahren und Grenzen einher. Wie unter anderem in Kapitel 8 über die Zielgruppe erwähnt, müssen technische Voraussetzungen bestehen um AR umzusetzen. Das Tracking und Rendering von digitalen Visualisationen auf Markern bedarf einer gewissen Rechenleistung. Noch können diese nicht alle Handys anbieten, wohingegen der technische Fortschritt von Computern und somit auch von Smartphones rasant voran geht. Einhergehend mit dem Fortschritt ist zu hoffen, dass sich auch die Akzeptanz der Anwender steigern wird. Denn zu AR gehört immer ein Anbieter und ein aktiver Empfänger. Dass dieser sogar Datenbrillen tragen wird, auf welche AR projiziert wird, ist momentan noch nicht absehbar. Jedoch gehen Bluetooth Headsets für Handytelefonate oder Musikkwiedergabe schon in diese Richtung und wurden angenommen.<sup>78</sup> Eine technische Schnittstelle ist also immer auch eine Hürde, zudem muss meist erst ein Programm herunter geladen werden. Von Vorteil sind die in Kapitel 7.8 beschriebenen Living Mirror oder eine Umsetzung wie die Digital Box von LEGO. Auf diese Weise wird direkt AR erzeugt, ohne dass der Kunde einen Aufwand hat.

---

<sup>77</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 135

<sup>78</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 137

Es muss auch bedacht werden, dass Augmented Reality keinen direkten eigenen Nutzen bietet, sondern immer in Verbindung mit realen Objekten steht und im klassischen Fall nur eine digitale Erweiterung des Vorhandenen ist.

Das größte Problem sehe ich jedoch im Datenschutz, vor allem in Zukunft. Gerade in Deutschland, wo sehr sensibel und kritisch mit diesem Thema umgegangen wird. Das sieht man neben der politischen Diskussion unter anderem daran, dass der Datendienst *Google Street View* in Deutschland erst relativ spät realisiert werden konnte.

In diesem Zusammenhang fällt oft der Begriff „Gläserner Mensch“. Dieser kritisiert, dass private Daten einer Person für viele zugänglich gemacht werden, teilweise ohne Wissen des Beteiligten. Noch gibt es nur prototypische Anwendungen die gesammelt Daten einer bestimmten Person zuweisen, es ist allerdings nur eine Frage der Zeit bis dies kommerziell vertrieben wird.

Diese Anwendungen arbeiten unter anderem mit Gesichtserkennung, wie sie schon derzeit für das Markieren von Personen auf Fotos des Sozialen Netzwerks Facebook eingesetzt wird. Es könnte soweit gehen, dass die Software die Gesichter erkennt und mit allen im Internet jemals veröffentlichten Informationen dieser Person verbindet. Gerade in Verbindung mit Sozialen Netzwerken ist diese Technik interessant.

Man könnte also theoretisch durch ein Smartphone eine Person im Zug betrachten und erhält Informationen über Name, Alter, Wohnort, Beruf, Beziehungsstatus, politische Einstellung, Religion, Telefonnummer, Musikgeschmack, veröffentlichte Posts, Kommentare, Blogeinträge, Fotos und vielem mehr. Je mehr eine Person von sich im Netz frei gibt, desto detaillierter kann der Mensch analysiert werden. Kauft man beispielsweise Kleidung Online und macht dies auf Facebook öffentlich, so könnte dieses Programm erkennen welche Kleidergröße der Käufer hat.

Das klingt natürlich alles beängstigend, man muss sich dabei immer im klaren sein, dass nur die Informationen verwendet werden können, die man selbst öffentlich macht. Sind Option in Sozialen Netzwerken so eingestellt, dass diese Informationen nur Personen zugänglich sind, die man auch selbst bestätigt hat, so kann diese Öffentlichkeit vom Nutzer reguliert werden.



Abbildung 28: Mögliche AR Umsetzung des Gläsernen Menschen<sup>79</sup>

Sollte dennoch der Vertrieb eines soeben beschriebenen Programmes, beispielsweise als App umgesetzt werden, so ist mit Gesetzen zu rechnen, die dieses unterbinden. Aus werbender Sicht ist es zwar von Vorteil seine Zielgruppe bis ins kleinste Detail zu kennen, jedoch darf nicht der Eindruck entstehen, gegen den Willen in eine Anwendung oder Werbung hinein gezogen zu werden. Dies wird als Spam empfunden. Auch Geolokalisierung muss datenschutzrechtlich geklärt sein. Es ist immer darauf zu achten, dass der Werbende im gesetzlichen und moralischen Rahmen agiert, sonst wird aus einer Werbekampagne schnell ein imageschädigender Skandal.

<sup>79</sup> Abb: <http://www.andrewchow.com/2011/11/07/eden-of-the-east-himym-and-augmented-reality/>  
 Szene aus der US-amerikanischen Sitcom „How I met your mother“, Staffel 7, Episode 6,  
 Titel: Mystery vs. History (17. Okt. 2011)

## 10 Zukunftsausblick und Fazit

### 10.1 Zahlen und Fakten

Der Gartner-Hype-Cycle beschreibt die Entwicklung von Technologien in Bezug auf die Erwartungen, die man in diese steckt in Relation zur Zeit. Dabei führen neue Technologien in kurzer Zeit zu hohen Erwartungen, fallen nach ihrem Höhepunkt aber genau so schnell wieder, bis sie sich in der Erwartungshaltung langfristig stabilisieren. Genau so wird es sich sehr wahrscheinlich mit Augmented Reality verhalten. Wo AR im Hype-Cycle 2010 noch kurz vor dem Höhepunkt stand, hat es diesen 2011 schon leicht Richtung Talfahrt überschritten.

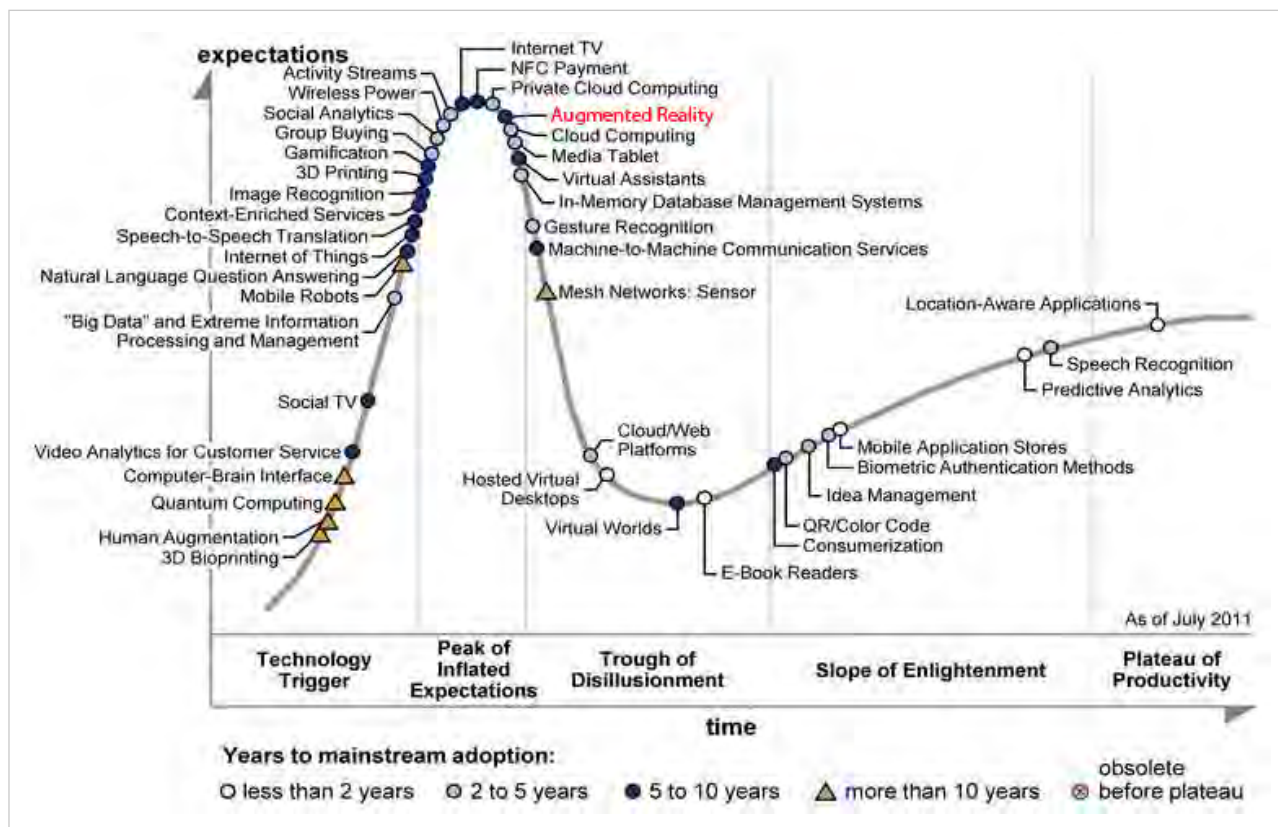


Tabelle 4: Gartner Inc. Hype-Zyklus für Technologien 2011 <sup>80</sup>

<sup>80</sup>

<http://blog.hemartin.net/2011/08/gartners-hype-cycle-for-emerging.html>

Im Hinblick auf die Zukunft wird Augmented Reality vermutlich viel an Erwartungen nicht erfüllen können. Das kann daran liegen, dass die Mehrheit der Nutzer nicht auf die Technologie eingehen, sie nicht ausreichend einsetzen oder nach kurzer Bewunderung die Lust daran verlieren.

Wie die Gartner Hype Kurve vermuten lässt, denke ich ebenfalls, dass mit der Zeit und vor allem mit der Weiterentwicklung der Technologie von Augmented Reality sie immer stärker in Alltag Einzug halten wird. Es kann wahrscheinlich noch mehr als zehn Jahre dauern, bis die Technologie von der Breite der Bevölkerung adaptiert wird. Bis dato bleibt AR ein interessantes Kommunikations-Gimmick mit dem anhand seiner Neuheit beeindruckt, erstaunt und fasziniert werden kann. Mit dem richtigen Produkt, Zielgruppe, Ort und Zeit, kann die Wahl von Augmented Reality basierter Kommunikation eine starke und nachhaltige Botschaft vermittelt werden, die hilft das beworbene Produkt dem Kunden zu vermitteln.

Ein weiterer Faktor liegt in der Verbreitung von Smartphones begründet. Diese dienen optimal mit digitalen Information in Alltagssituationen, genau wie es durch AR angestrebt wird. Die Markteinführung des ersten iPhones in Deutschland fand im November 2007 statt, zeitlich jünger als der Launch von YouTube im Februar 2005 ist.<sup>81</sup> Die Technik kann somit noch keinen langfristigen Erfahrungswert aufzeigen, doch wird der Absatz von Smartphones auch in Zukunft stetig steigend prognostiziert. Wo im Jahre 2010 weltweit noch 305 Millionen Smartphones vertrieben wurden, wird bis 2016 ein Absatz von 1.161 Millionen Smartphones erwartet. (Siehe Tabelle 5)

---

<sup>81</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Apple\\_iPhone](http://de.wikipedia.org/wiki/Apple_iPhone)





Tabelle 5: Anzahl von Smartphones 2010 bis 2016 <sup>82</sup>

Der Absatz von Smartphones spiegelt sich auch im rapiden Anstieg der mobilen Internetnutzung wieder, welcher in den letzten drei Jahren von 5,50 Prozent auf 17,10 Prozent angestiegen ist. (Siehe Tabelle 6) Es ist davon auszugehen dass sich dieser Trend häufiger Internetnutzung fortsetzt und beim Kauf eines neuen Handys auch verstärkt von standardisierten Handys auf Smartphones gewechselt wird. Zudem ist die immer höhere Rechenleistung dieser Geräte ein begünstigender Faktor für komplexe AR Visualisierungen. Man muss bedenken, dass die Prozessorleistung eines Smartphones der Leistung eines Notebooks um 2003 bis 2005 entspricht und sich stetig steigert. <sup>83</sup>

<sup>82</sup> Quelle: Statista, Erhebung: Weltweit, 2010 und 2011 durch IDC. Veröffentlichung März 2012.

<sup>83</sup> [http://ratgeber.t-online.de/worauf-es-bei-smartphone-prozessoren-ankommt-/id\\_46554902/index](http://ratgeber.t-online.de/worauf-es-bei-smartphone-prozessoren-ankommt-/id_46554902/index)

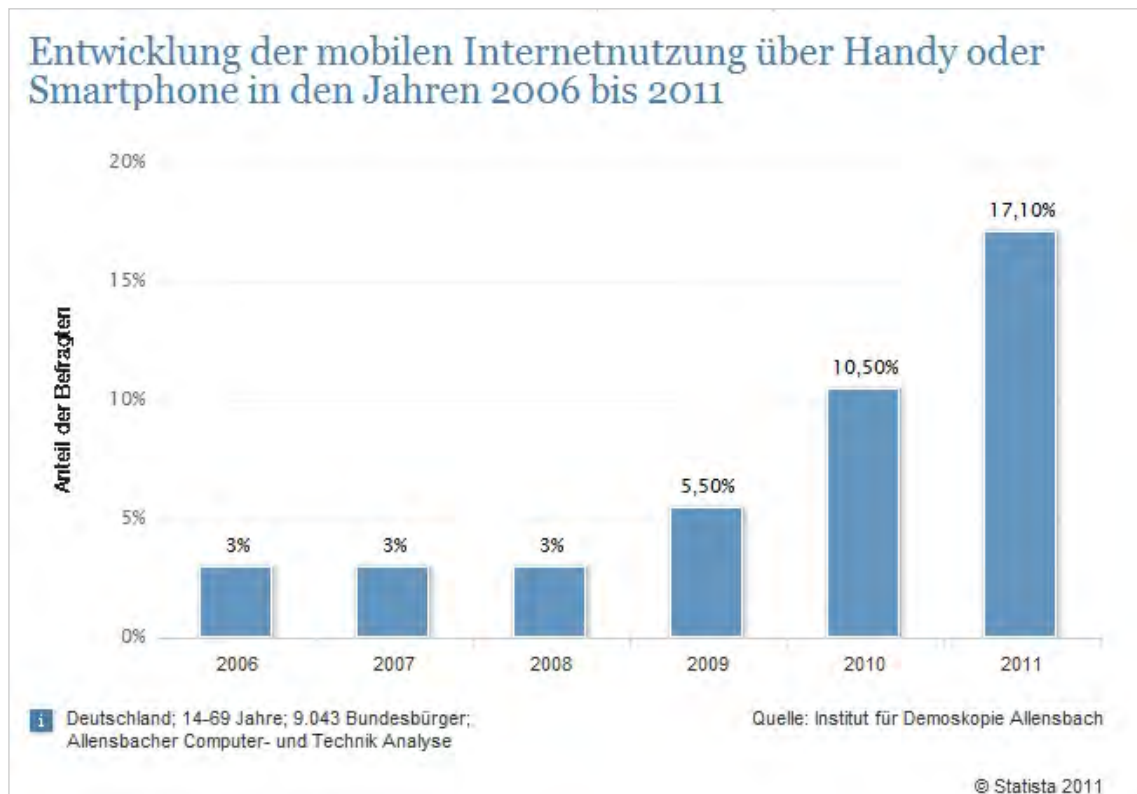


Tabelle 6: Mobile Internetnutzung 2006 bis 2011 <sup>84</sup>

Die Gesellschaft der Digital Natives, also Personen die mit digitalen Technologien aufgewachsen sind, wird naturgemäß immer größer werden. Sie gehören zur Altersgruppe der etwa 30 jährigen und jünger an. Im Gegensatz zu den Digital Immigrants, die in höherem Alter erst den Umgang mit Computern erlernten wird diese Gruppe immer geringer. Zu ihnen zählen ungefähr die 31 bis 50 jährigen. Für zukünftige Generationen ist es somit selbstverständlich sich die Welt mit der Technologie des Internets zu erschließen und zu verstehen. Was heute noch in ausgewählten Kampagnen einen Wow-Effekt erzielt, kann schon bald als Standardmedium eingesetzt werden. Babys welche in dieser Zeit geboren werden wachsen zudem mit der Technologie ihrer Eltern auf, die schon heute zum Großteil zu den Digital Natives gehören. So kann man immer wieder Kleinkinder beobachten die mit dem Smartphone oder iPad der Eltern spielen. Und wie in vielen Internetvideos<sup>85</sup> zu

<sup>84</sup> Quelle: Statista, Erhebung: Deutschland, 2006 bis 2011 durch Allensbacher Computer- und Technik Analyse. 9.043 Personen zwischen 14 und 69. Veröffentlichung Oktober 2011.

<sup>85</sup> <http://youtu.be/MGMsT4qNA-c> (Titel: Baby Works iPad Perfectly. Amazing Must Watch!)

sehen ist, können diese, im Gegensatz zur verbreiteten Meinung, schon sehr wohl mit dieser Technik umgehen. Diese Marktlücke wurde erkannt und es existieren bereits dutzende von Apps, die auf Kleinkinder und jüngeres Publikum ausgelegt sind.

## 10.2 Visionen

### 10.2.1 Google Project Glass

*Google* entwickelt derzeit das bis vor kurzem noch geheimgehaltene Projekt *Google Glass*, eine Brille mit einem Head-Mounted-Display auf der Google-basierte Informationen im Blickfeld eingeblendet werden können. Somit findet eine totale Verschmelzung der realen mit der digitalen Welt statt. Textnachrichten, Videokonferenzen, Navigation per Google Maps, Fotoapparat, Wetterbericht, mp3-Player und vieles mehr werden direkt im Sichtfeld dargestellt und sollen den Alltag erleichtern. Ähnlich einem visuellen Smartphone.<sup>86</sup>

Google veröffentlichte im April 2012 ein Video, welches die Einsatzmöglichkeiten und Usability im Alltag zeigt. Aus dem Video geht hervor, dass die Programme der Brille unter anderem per Sprachsteuerung bedient werden können, aber auch Augenzwinkern könnte zur Navigation möglich sein. Zudem soll mit Hilfe des Videos eine öffentliche Debatte angestoßen werden, um Ideen für eine Verbesserung des Projektes sammeln zu können. Eine futuristische Idee, wie sie nur aus Hollywood-Filmen bekannt ist, könnte schon bald Realität werden.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> <http://www.pocket-lint.com/news/45180/google-augmented-reality-glasses-project-glass>

<sup>87</sup> <http://youtu.be/9c6W4CCU9M4>



Abbildung 29: Prototyp von Google Glass<sup>88</sup>

Ähnlich, aber kleiner im Format ist die Augmented Reality Technik auch für Kontaktlinsen in Entwicklung. Eine Technik, wie man sie aus dem Film „Terminator“ kennt, soll in erster Linie medizinischen Zwecken dienen. Die Projektion erfolgt über LEDs und die Datenübertragung ist kabellos. Das Material besteht aus dünnem Polymer, dass die Netzhaut nicht beschädigt. Es müssen noch einige technische Probleme, wie zum Beispiel die Energieversorgung gelöst werden, die Realisierung ist in absehbarer Zukunft jedoch durchaus denkbar.<sup>89</sup>

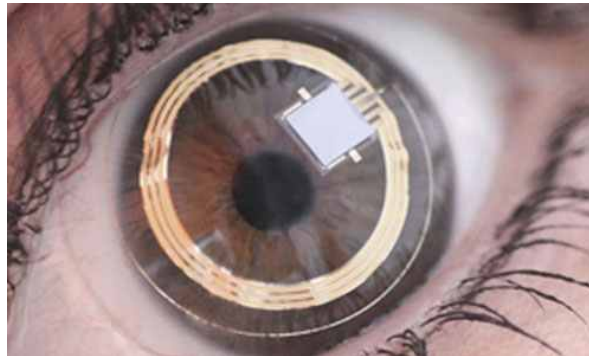


Abbildung 30: AR über Kontaktlinse<sup>90</sup>

---

<sup>88</sup> Abb: <http://www.pocket-lint.com/news/45180/google-augmented-reality-glasses-project-glass>

<sup>89</sup> Augmented Realität: Theorie und Praxis, S. 47

<sup>90</sup> Abb: [http://diepresse.com/home/techscience/hightech/624396/Wie-Terminator\\_Augmented-Reality-per-Kontaktlinse](http://diepresse.com/home/techscience/hightech/624396/Wie-Terminator_Augmented-Reality-per-Kontaktlinse)

### 10.2.2 Digitales Autofenster

Die Autohersteller GM und Toyota forschen an interaktiven Displays für die Seitenscheiben eines Autos. Mit dem Projekt „Windows of Opportunity“ von GM und „Window to the World“ von Toyota sollen vor allem die Beifahrer, vorwiegend Kinder, begeistert werden.

Die Autohersteller entwickelten unabhängig voneinander verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten. GM erarbeitete in Zusammenarbeit mit einem Forschungsinstitut folgende Anwendungen:<sup>91</sup>

- Otto: Eine kleine animierte Figur, die sich in Echtzeit über die Landschaft hinter den Fenstern bewegt und durch Fingergesten manipuliert werden kann.
- Foofu: Eine Mal- und Zeichenanwendung - quasi die digitale Repräsentation des Malens auf beschlagenen Scheiben.
- Spindow: Ein digitales Fenster in die Welt. Nach der Auswahl eines Ortes auf einem Globus werden Bilder angezeigt, die Autofahrer an diesen Orten durch ihre Scheiben sehen.
- Pond: Quasi ein soziales Netzwerk und ein Mediaplayer, um mit anderen Autopassagieren über Nachrichten auf den Fenstern beispielsweise Musikstücke austauschen zu können.

Toyota soll bereits schon über Prototypen verfügen, die folgende Programme umsetzen können:<sup>92</sup>

- Drawing in Motion: Eine Mal-Applikation mit der Besonderheit, dass die gemalten Objekte entsprechend der Bewegung des Autos aus dem Blickfeld wandern.
- Zooming into captured moments in Time: Objekte von den Fenstern können wie bei Smartphone durch eine Zweifinger-Geste vergrößert werden.

---

<sup>91</sup> [http://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2012/Jan/0118\\_research.html](http://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2012/Jan/0118_research.html)

<sup>92</sup> <http://ciid.dk/2011/06/23/press-release-toyota-opens-window-to-the-world/>

- Translating the world in a local Language: Bei Auslandsreisen können die Namen von Objekte vor den Fenstern wie "Haus" oder "Baum" in der jeweiligen Landessprache angezeigt werden
- Augmented Distances: Wenn auf Objekte vor dem Fenster getippt wird, erscheint eine Entfernungsanzeige
- Virtual Constellations: Ein Konzept speziell für Dachfenster. Es zeigt zum Beispiel Sternbilder am Himmel an

Derzeit bestehen noch keine Pläne das Projekt tatsächlich zu realisieren. Für eine Verwirklichung wäre ein sogenanntes *Smart Glass* sinnvoll, welches seine Transparenz durch elektrische Anregung variieren kann.<sup>93</sup>



Abbildung 31: Die animierte Figur Otto auf einem AR-Fenster<sup>94</sup>

---

<sup>93</sup> <http://www.elektronikpraxis.vogel.de/displays/articles/345338/>

<sup>94</sup> Abb: Videoausschnitt von „GM Advanced Tech Windows of Opportunity“, <http://youtu.be/wEDn1517Xno>

### 10.2.3 Digitales Schaufenster

Das *Forbes* Magazin entwickelte 2010 in einem Workshop mit Designern, Futuristen und Journalisten hypothetische Zukunftsaussichten über das Leben im Jahre 2020. Dabei spielte Augmented Reality eine tragende Rolle. Unter anderem wurde das digitale Schaufenster erdacht, welches tatsächlich eines Tages eine Umsetzung finden könnte.<sup>95</sup> Der Gedanke hierbei war, dass Kleidungsstücke noch vor dem Geschäft genauer begutachtet werden können. Per Touchscreen können diese gedreht, bewertet oder direkt in den eigenen virtuellen Warenkorb gelegt werden.



Abbildung 32: Mögliche Umsetzung eines digitalen Schaufensters<sup>96</sup>

<sup>95</sup> <http://designmind.frogdesign.com/blog/envisioning-your-future-in-2020.html>

<sup>96</sup> <http://designmind.frogdesign.com/blog/envisioning-your-future-in-2020.html>



## 10.3 Persönliche Anmerkung

Ich sehe großes Potenzial in dieser Technologie. Bin jedoch auch realistisch um zu wissen, dass nur bestimmte Zielgruppen wie in Kapitel 8 beschrieben, die Kommunikation mittels AR nutzen werden. Daher müssen die Einsatzszenarien bewusst ausgewählt werden. Noch ist Augmented Reality nicht als Massenmedium tauglich.

Augmented Reality steckt tatsächlich immer noch in den Kinderschuhen. Über viele Anwendungsmöglichkeiten wurde noch nicht nachgedacht obwohl diese Technologie einen extrem großen Spielraum mit allen möglichen kreativen Umsetzungen bietet. Viele Interfaces stecken derzeit in der Entwicklung und Experimentierphase.

Genau das macht es aber auch so interessant. Es handelt sich um ein Medium, das noch nicht von jedem Werbetreibenden eingesetzt wird. Somit hat man bereits den Effekt sich aus der Menge der Kommunikationsflut heraus zu heben. Zudem bietet AR durch die Verbindung und Interaktion verschiedener Welten ganz neue Möglichkeiten von Kommunikation. Wo bisher Informationen über ein Produkt im Internet herausgesucht werden mussten, kann jetzt per AR das Produkt direkt mit einem potentiellen Käufer kommunizieren, ihn zu Aktionen anreizen und auf einem neuen Level emotional ansprechen.

Augmented Reality lebt vom „Wow-Effekt“. Bei Personen, denen die Technik noch unbekannt ist kann ein bleibender Eindruck entstehen und bietet zudem Potenzial zur viralen Verbreitung, um die Eindrücke anderen zeigen zu können. Eine Gefahr besteht darin, dass der Enthusiasmus bei der zweiten oder dritten AR-Werbung verblasst. Die Tatsache, dass etwas faszinierend ist darf nicht überschatten, dass es auch sinnvoll und benutzerfreundlich sein muss um langfristig eine Wirkung zu erzielen.

Dies wurde mir bewusst als ich – selbstverständlich mit voller Begeisterung – einem kleinen Kind zeigte, wie ich mit einem auf Papier gedruckten Marker einen digitalen Basketballkorb auf meinem Schreibtisch erscheinen lassen und tatsächlich Körbe werfen konnte. Entgegen meiner Begeisterung über diese technische Möglichkeit erhielt ich nach einigen Korbwürfen die Erwiderung: „Wieso braucht man das Papier? Auf Mamas iPad kann ich auch so spielen.“ Das machte mich nachdenklich. Kinder wachsen heutzutage einerseits in einer digitalen Welt mit entsprechenden Geräten auf, und andererseits muss eine AR-App mehr Features bieten als nur die medienübergreifende Darstellung.

Digitale Effekte dürfen nicht zu kurzlebigen Faszinationen werden. Die Begründung für den Einsatz von Augmented Reality, darf nicht sein „Weil es möglich ist.“ Es muss ein



---

Sinn dahinter stecken, der den Nutzer auf mehreren Ebenen und langfristig an ein Produkt bindet wofür eine gelungene Visualisierung allein nicht ausreicht. AR muss die Rezipienten zum Mitmachen animieren, ihren Spieltrieb wecken, sie dazu bewegen es ihrem sozialen Umfeld zu präsentieren und im Idealfall einen praktischen Mehrwert bieten. Ideen, AR für Werbung und Produkte einzusetzen, bestehen bereits. Für kreative Umsetzungen bietet Augmented Reality noch viel Spielraum und das ist eine große Chance.

## Literaturverzeichnis

*Jegliche Literatur und Abbildungen aus Online-Quellen entsprechen dem Stand des 21. Juli 2012.*

MEHLER-BICHER Anett, REISS Michael, STEIGER Lothar: **Augmented Reality. Theorie und Praxis.** Oldenburg Verlag. München 2011

KENT James: **The Augmented Reality Handbook - Everything You Need to Know about Augmented Reality.** Tebbo Verlag. USA 2011

AZUMA Ronald T.: **A Survey of Augmented Reality.** In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4. USA, August 1997  
URL: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

MILGRAM Paul, TAKEMURA Haruo, UTSUMI Akira, KISHINO Fumio: **Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum.**  
SPIE Telemanipulator and Telepresence Technologies Vol. 2351. 1994  
URL: [http://wiki.commres.org/pds/Project\\_7eNrf2010/\\_5.pdf](http://wiki.commres.org/pds/Project_7eNrf2010/_5.pdf)

MILGRAM Paul, TAKEMURA Haruo, UTSUMI Akira, KISHINO Fumio: **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays.**  
IEICE Transactions on Information Systems, Vol E77-D, No.12. 1994  
URL: [http://etclab.mie.utoronto.ca/people/paul\\_dir/IEICE94/ieice.html](http://etclab.mie.utoronto.ca/people/paul_dir/IEICE94/ieice.html)

MA Jung Yeon, CHOI Jong Soo: **The Virtuality and Reality of Augmented Reality.**  
Journal of multimedia, VOL. 2, NO. 1. Academy Publisher. Februar 2007

CAUDELL Tom, BARFIELD Woodrow: **Fundamentals of wearable computers and augmented reality.** 2001

NEUMANN Axel, ZIMMERMANN Daniel: **Wearable Computing**. Fachhochschule Furtwangen. 2004

URL: <http://www.computer-networking.de/~hanne/PervasiveComputingSS04/WearableComputing.pdf>

JÁNSZKY Sven Gábor, Prof. Dr. Dr. SCHILDHAUER Thomas:

**Vom Internet zum Outernet**. Strategieempfehlungen und Geschäftsmodelle der Zukunft in einer Welt der Augmented Realities. November 2010

URL:

[http://www.clubofrome.at/2011/schulen/presentations/Studie\\_Vom\\_Internet\\_zum\\_Outernet.pdf](http://www.clubofrome.at/2011/schulen/presentations/Studie_Vom_Internet_zum_Outernet.pdf)

LICHT Lucas: **Augmented and Mixed Reality. Die Welt als Hyperlink**. GRIN Verlag. München 2010

THOMAS Bruce, CLOSE Ben, DONOGHUE John, SQUIRES John, DE BONDI Phillip, MORRIS Michael, PIEKARSKI Wayne: **ARQuake: An Outdoor/Indoor Augmented Reality First Person Application**. School of Computer and Information Science University of South Australia. Proceedings of the Fourth International Symposium on Wearable Computers (ISWC'00). Süd Australien 2000.

URL: <http://wearables.unisa.edu.au/wp-content/plugins/bib2html/data/2000/ARQuake/Thomas2000a.pdf>

BURGHARDT Sascha: **Vooh! Virtual Out-of-Home**. Ströer Group. Präsentation. April 2012

URL: [http://www.stroeer.de/fileadmin/regional/wt\\_downloads/1925.pdf](http://www.stroeer.de/fileadmin/regional/wt_downloads/1925.pdf)

ROLLAND Jannick P., BAILLOT Yohan, GOON Alexei A.: **A survey of tracking technology for virtual environments**. University of Central Florida, Orlando 2001

URL: [ftp://ftp.cis.upenn.edu/pub/cg/public\\_html/research/AF/papers/tracking-chapter.pdf](ftp://ftp.cis.upenn.edu/pub/cg/public_html/research/AF/papers/tracking-chapter.pdf)

BEUCHERT Patrick: **Augmented Reality in der Architektur**. Diplomarbeit, Karlsruher Institut für Technologie, Sommersemester 2010

URL: [http://blog.patrick-beuchert.de/wp-content/uploads/2010/08/diplomarbeit\\_patrick\\_beuchert.pdf](http://blog.patrick-beuchert.de/wp-content/uploads/2010/08/diplomarbeit_patrick_beuchert.pdf)

---

# Anlagen

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Hamburg, 21. Juli 2012



---

Ort, Datum

Vorname Nachname